Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

Beat-Elektronik — ein Spezialgebiet der Elektroakustik

Kompatible AM-Demodulationsverfahren

FTZ-Nummern auch für Rundfunkempfänger

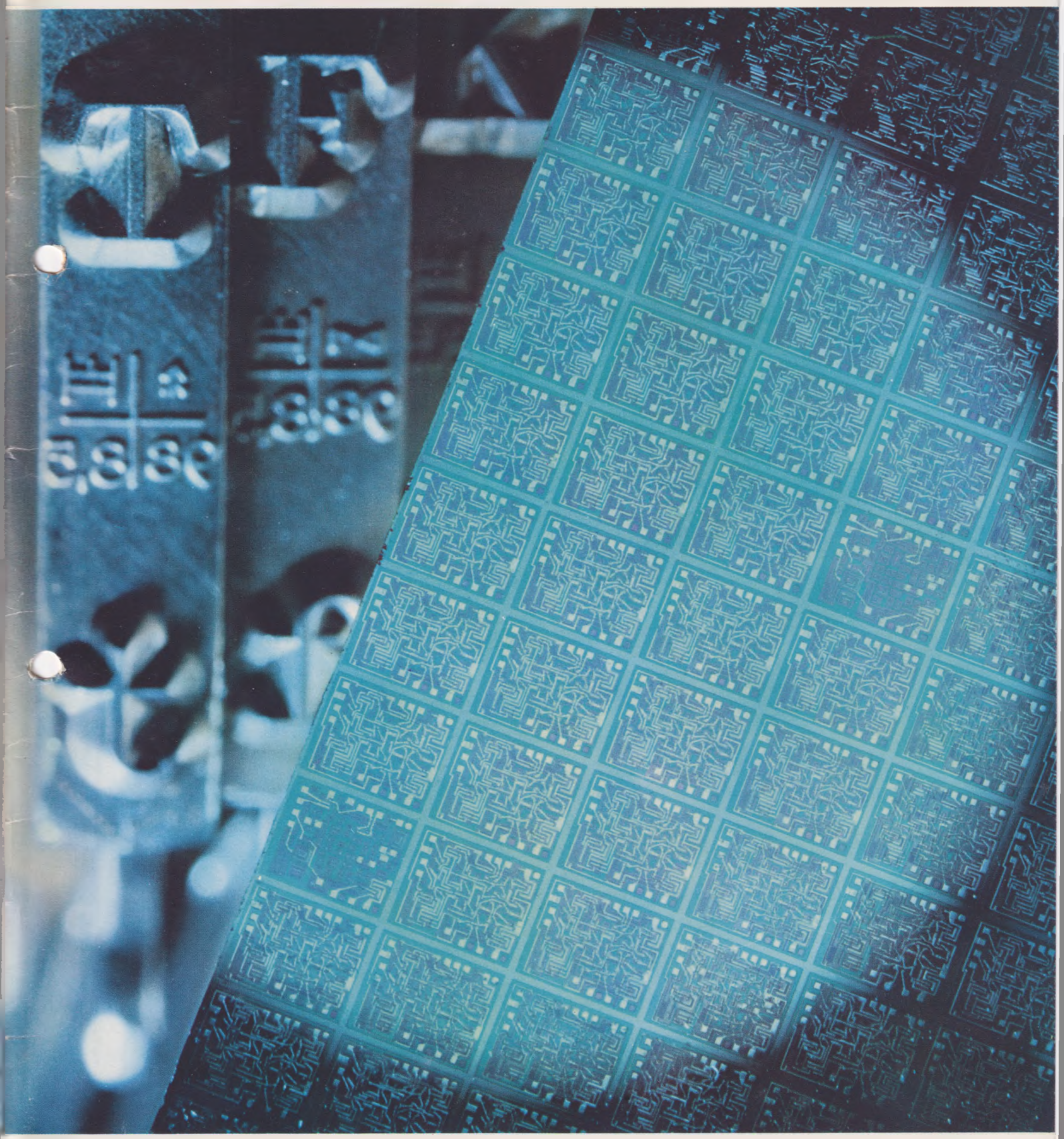
Phasenmessungen mit dem Oszillografen

Kapazitive Annäherungsschalter

17

Zum Titelbild: Z-Dioden in den Eingangszuführungen und Dioden in den Ausgangsleitungen machen diese integrierten Schaltungen von AEG-Telefunken besonders störspannungsfest.

1.80 DM



Funkschau · 40. Jahrg. Nr. 17 · 1. September-Heft 1968 · Franzis-Verlag, München
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise: Belgien bfr 40.— — Dänemark dKr 6.05 — Holland hfl 2.50 — Luxemburg lfrs 30.— — Österreich S 19.— — Schweiz sfr 2.50 — Übriges Ausland DM 2.50

Warum Gold?

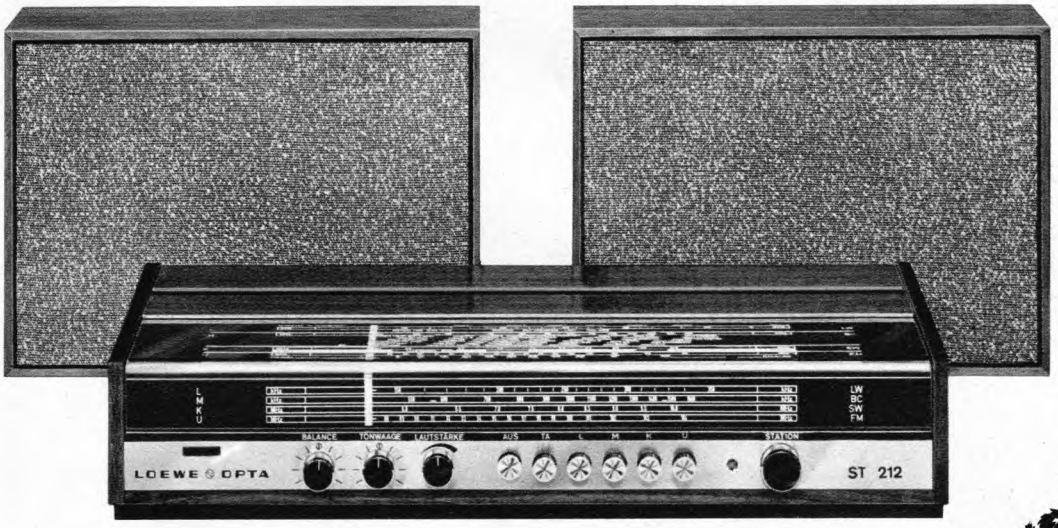
Mit *Permacolor* liegt Gold richtig, denn am goldenen Farbton erkennen Sie am besten die Qualität einer Farbbildröhre. Achten Sie darauf! Unsere neuen Farbbildröhren in *Permacolor*-Technik haben immer die gleiche, brillante Farbbildwiedergabe, auch gleich nach dem Einschalten. Durch eine spezielle Aufhängung der Lochmaske konnten wir das erreichen. Übrigens, der Zeitaufwand für den Service ist damit wesentlich verringert worden. Das ist für Sie bares Geld! Bisher war der Kontrast bei Farbbildröhren ein Problem. Wir haben jetzt durch besondere Wahl des roten Phosphors die Helligkeit des Schirmbildes um 20 % gesteigert. Damit wird selbst in hellen Räumen Farbfernsehen problemlos. Und nicht zu vergessen: beim Schwarzweiß-Empfang sehen Sie wirklich weiße Flächen.

Hervorragend ist auch die Qualität. Weltweite Erfahrungen und jahrzehntelange Entwicklungen stecken in jeder *Permacolor*-Farbbildröhre. Untersuchungen über die Lebensdauer zeigten Betriebszeiten, die nur mit Langlebensdauer-Röhren vergleichbar sind. Selbstverständlich sind SEL-Farbbildröhren auch in SELBOND®-Technik lieferbar.
Der Vorteile wegen: SEL-Farbbildröhren mit *Permacolor!*

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
73 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: ** (07 11) 3 51 41, Telex: 7-23 594

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL



Stereo-Steuergerät ST 212

Stereophonie

ist für alle da - spätestens seit es das Stereo-Konzertgerät LO 12 und Stereo-Steuergerät ST 212 gibt, die preiswerten Qualitätsgeräte für jedermann

Wenn Stereophonie nicht nur einem kleinen Personenkreis vorbehalten bleiben soll, muß es Geräte geben, die zu vernünftigen Preisen vernünftige Qualität bieten - für alle die Käufer, die gern gute Musik naturgetreu hören wollen. LOEWE OPTA bietet diese Geräte.

Das Stereo-Konzertgerät LO 12 und das Stereo-Steuergerät ST 212 sind vollwertige Stereogeräte zu einem vernünftigen Preis. Die besonderen Merkmale: Bildschön, Alltransistortechnik, 2x6 Watt Musikleistung, geschlossene Konzertboxen und - der Typ ST 212 extrem flach.

Stereophonie für jeden mit

Sie ist erst kurz bei uns. Sonst wüßte sie, daß Tränen unsere Prüfer am allerwenigsten beeinflussen.

Wenn sie länger bei uns ist, weiß sie es bestimmt. Wie es jeder weiß, der an der Produktion unserer Fernsehgeräte beteiligt ist.
Vielleicht hat sie die Druckplatte falsch bestückt. Oder einen Kurzschluß übersehen. Egal, der Fehler wurde selbstverständlich schon bald bemerkt.
Und keine Träne hinderte den Prüfer bei der Endkontrolle daran, dem ganzen Gerät die **Prüfgarantiekarte** zu versagen.
Ohne Prüfgarantiekarte aber keine Auslieferung - so hart sind bei uns die Bräuche.
Genauso streng sind über hundert andere Prüfungen bei jedem einzelnen Fernsehgerät. Weil für uns ein Gerät erst dann perfekt ist, wenn alle Einzelteile und Funktionen ihre unbedingte Zuverlässigkeit bewiesen haben.

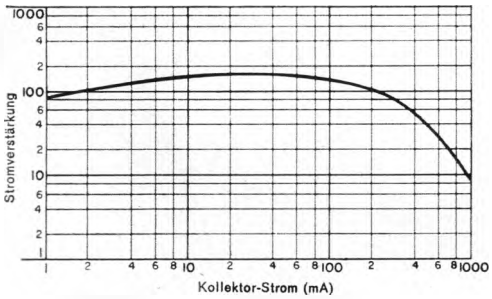
Darin sind wir heute besonders erbarmungslos. Wie unser **Prüfsystem.** Damit Sie und Ihre Kunden sich unbedingt auf die Qualität jedes Graetz-Gerätes verlassen können. - Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität.

Graetz

Begriff des Vertrauens

Neue Kleinsignaltransistoren von RCA

Thema: NF-Anwendungen und Video-Anwendungen



Typ. Beta-Kurve des 2N5183

Aus dem umfangreichen Programm der Kleinsignaltransistoren von RCA stellen wir drei neue Typen vor: Typ 2N5183, Typ 2N5184 und Typ 2N5185

RCA-Typ 2N5183 ist ein Universal-Silizium-npn-Transistor, aufgebaut in doppelt diffundierter Planar-Epitaxial-Technik. Er zeichnet sich durch hohe Verstärkung (B = 75-400 bei 10 m A), kleine Sperrströme (I_{CBO} 500 nA bei 12 V), hohen Spitzenstrom (1 A max.) und gute Schalteigenschaften (t_r max. 25 ns und t_f max. 75 ns) aus.

Anwendungen

Typ 2N5183 z. B.
NF-Verstärker
Videoverstärker
Computer

RCA Typ 2N5184 und 2N5185 sind Hochspannungs-Silizium-npn-Transistoren. Als typisches Kennzeichen ist die hohe Sperrspannung $V_{(BR)\,CEO}$ = 120 V min., die kleine Rückwirkungskapazität C_{cb} = 2,8 pF typ., 3,5 pF max. und die kleine Sättigungsspannung V_{CE} (sat) = 1 V typ. at 1_c = 30 mA, 1_B = 1 mA, zu nennen.

Anwendungen

Typ 2N5184 und 2N5185 z. B.
Videoanwendungen
TV-Geräte
Steuer- u. Regelschaltungen.

Auch für HF-Anwendungen und für Schalt- und Impulsanwendungen wurden neue Kleinsignaltransistoren von RCA entwickelt, über die wir in der nächsten Ausgabe berichten.

Informationsmaterial senden wir Ihnen gern auf Anfrage zu. Kennziffer EJ 76/68.

Ausstellungen

Interkama 1968
Düsseldorf, 9.–15. Oktober
Halle F 2/Stand 6203

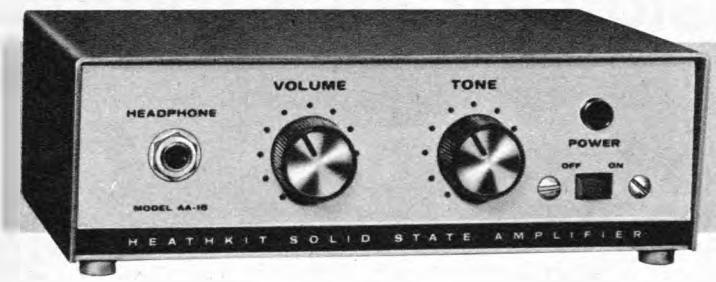
electronica 1968
München, 7.–13. November
Halle 2/Stand 5206–12

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Tel. (0 41 06) 40 22-40 24
1000 Berlin 22, Seebadstraße 17, Tel. (03 11) 3 69 88 94
6200 Wiesbaden, Rheinstraße 54, Tel. (0 61 21) 3 93 86/87
7000 Stuttgart, Adelheidweg 7, Tel. (07 11) 24 25 35
8000 München 22, Linprunstraße 23, Tel. (08 11) 52 79 28

Neues und Erprobtes von

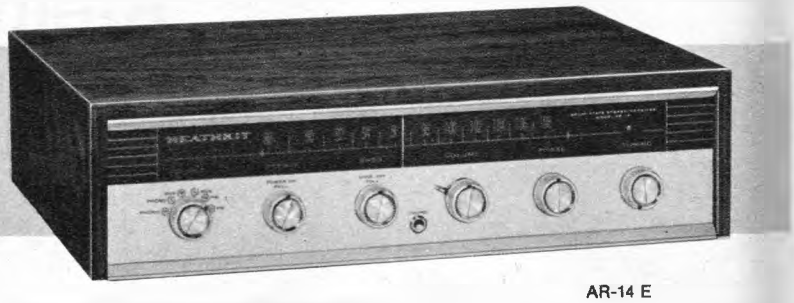


AA-18

HiFi-Transistor-Kleinverstärker AA-18

Dieser „Mini"-Verstärker im Westentaschenformat ist genau das richtige für den Party- oder Bierkeller, die Junggesellenbude und die Teenager-Kemenate · Mit 5 Transistoren und 2 Dioden bestückt, liefert er eine Sinusleistung von 3,25 W, eine Musikleistung von 4 W in echter HiFi-Qualität · Leistungsbandbreite 20 Hz bis 100 kHz · Klirrfaktor (bei 1 W Ausgangsleistung) unter 0,7 % · Eingangsempfindlichkeit 250 mV · Eingangsimpedanz 125 kΩ · Geeignet zum Anschluß von Kristall-TA-Systemen, Tunern und Tonbandgeräten · Anschlußmöglichkeit für Lautsprecher (4...16 Ω) und Kopfhörer · Eisenlose Endstufe · Einfachster Selbstbau durch Verwendung einer gedruckten Schaltung · Netzanschluß 105—125 V/210 bis 250 V~, 50—60 Hz, 5 W · Abmessungen nur 191 x 141 x 67 mm · Gewicht 1 kg · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Kürze lieferbar

Bausatz: DM 124.— **betriebsfertig: DM 195.—**



AR-14 E

Stereo-Heimstudio AR-14 E

Modernste Schaltung in Halbleitertechnik mit zwei eisenlosen Komplementär-Endstufen · Eingebauter Stereo-Verstärker mit einer Ausgangsleistung von 15 W pro Kanal · Frequenzgang 15 Hz...50 kHz ± 1 dB, 8 Hz...100 kHz ± 3 dB · Klirrfaktor unter 1 % bei Vollaussteuerung · Intermodulations-Verzerrungen unter 0,7 % · Eingebauter Vorverstärker mit Kennlinien-Entzerrung nach RIAA-Norm zum Anschluß magn. Tonabnehmersysteme · Tonband-Ein- und Ausgang · Störabstand 60 dB · Kanaltrennung besser als 45 dB · Abstimmbereich 88...108 MHz · Betriebsfertig montierte und abgeglichene UKW-Vorstufe · 4stufiger ZF-Verstärker · Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler und optischer Stereo-Empfangsanzeige · Eingangsempfindlichkeit 5 µV · 13 FM-Kreise · Drei Eingänge für magn. TA, Tuner oder Kristall-TA und Tonband · Ausgangsimpedanz 4...16 Ω · 31 Transistoren + 9 Dioden · Tandem-Baß- und Höhenregler · Getrennte Lautstärkeregler mit Reibkupplung · Indirekte Skalenbeleuchtung · Netzanschluß 110/220 V, 50—60 Hz, 75 W · Abmessungen 392 x 100 x 297 mm · Gewicht 7,4 kg · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 475.— (ohne Gehäuse) **betriebsfertig:** auf Anfrage

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-55: DM 60.—
Sandfarbenes Metallgehäuse AE-65: DM 24.—

IO-17

Luxus-Etui IMA-17-1

Aus saffianartigem, schwarzen SKAI-FIN, innen ganz mit Moltopren kaschiert und mit grünem Synthetic-Samt ausgeschlagen. Bequemer Tragbügel, Druckknopfverschluß. Paßt zum nebenstehenden Transistorvoltmeter IM-17 und IM-17 G sowie zum Halbleiter-Prüfgerät IT-18.

Preis: DM 19.80

IM-17 G
mit IMA-17-1

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17

Ein kompakter, vielseitiger und robuster Breitband-Oszillograf für Werkstatt, Labor und Lehrsaal mit allen Vorzügen eines „Großen" · Y-Frequenzgang 5 Hz bis 5 MHz ± 3 dB · Y-Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung · Eingangsimpedanz 1 MΩ/15...25 pF · X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB · X-Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/Teilung · Eingangsimpedanz 10 MΩ/15 pF · Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob einstellbar mit zusätzlichem Feinregler · Strahlrücklaufunterdrückung · Autom. Synchronisation · 7-cm-Katodenstrahlröhre mit durchgehender Abschirmung · Zenerstabilisiertes Netzteil in Halbleitertechnik · Servicegerechtes, mehrteiliges Gehäuse · 1-Vss-Eichspannungsbuchse · Helligkeits-, Schärfe- und Astigmatismus-Regler · Rasterscheibe mit cm-Teilung im Verhältnis 6 x 4 · Einfachster Selbstbau durch gedruckte Schaltung · Netzanschluß 105—125/210—250 V~ · Abmessungen nur 242 x 140 x 369 mm · Gewicht etwa 6 kg

Bausatz: DM 399.— **betriebsfertig: DM 549.—**

Transistor-Voltmeter IM-17 G

Jetzt aus deutscher Fertigung mit Original-GOSSEN-Einbauinstrument (2 Jahre Garantie auf das Drehspulmeßwerk!) · Je 4 DC- und AC-Meßbereiche von 0...1 V bis 0...1000 V (S.E.) · Vier Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ (10-Ω-Marke in Skalenmitte) · Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω · Eingangswiderstand 10 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC · Frequenzgang 10 Hz bis 1 MHz · 200 µA-GOSSEN-Drehspulmeßwerk mit mehrfarbiger 100°-Skala · Netzunabhängiger Betrieb mit einer 8,4-V-Hg-Batterie und einer 1,5-V-Monozelle · Bequeme Einknopfbedienung Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler · Polaritätsumschalter (DC+/DC—) · Drei Meßschnüre mit Tastspitzen und Krokodilklemmen · Überspannungsgesicherter Eingang mit FET · 4 Si-Transistoren · 1 Diode · Kunststoffgehäuse mit Kabelfach, Schnappverschluß und Traggriff · Anschlußbuchse für HF- und HV-Tastköpfe · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

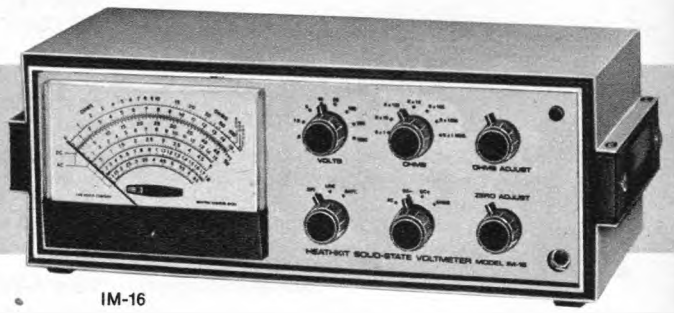
Bausatz: DM 129.— (m. Batt.) **betriebsfertig: DM 189.—** (m. Batt.)

IM-13 E

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Mißt Gleich- und Wechselspannungen von 0...500 mV bis 0...1500 V (S.E.) und Widerstände von 0,1 Ω bis 1000 MΩ (10-Ω-Marke in Skalenmitte) in je 7 Bereichen · Eingangswiderstand 10 + 1 MΩ bei DC, 320 kΩ/30 pF bei AC · Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω · 200-µA-Drehspulinstrument mit mehrfarbiger 110°-Skala (Bogenlänge 150 mm) · Gesonderte Vss-Teilskalen für AC-Messungen · Nullpunkt auf Skalenmitte verschiebbar · Nullpunkt-, Ohm- und Eichregler an der Frontplatte angebracht · Eingebaute 1,5-V-Monozelle für Widerstandsmessungen · Auf DC- und AC/Ω-Messungen umschaltbare Universal-Tastspitze mit Klinkensteckeranschluß · Schwenkrahmen zum Festeinbau auf Tischen, unter Regalen oder an der Wand · Netzanschluß 110/220 V, 50—60 Hz · Abmessungen 290 x 125 x 100 mm · Gewicht 2,5 kg · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 225.— **betriebsfertig: DM 350.—**



IM-16

Transistor-Voltmeter IM-16

Je 8 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V SE und 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 MΩ · Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC · Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω · Massepotentialfreier Eingang mit FET · 100-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala · 7 Transistoren · 1 Zenerdiode · 4 Si-Dioden · Netzanschluß 105—125/210—250 V, 50—60 Hz · Netzunabhängiger Betrieb mit eingebauter 9-V-Mikrodynbatterie und einer 1,5-V-Monozelle · Griffige Drehumschalter für Betriebsarten-, Ohm- und Spannungsbereichswahl · Nullpunkt- und Ohmregler mit Untersetzungsgetriebe · Mattbeigelackiertes Metallgehäuse (schuko-geerdet) mit eingebautem Batteriefach · Umschaltbare Universal-Tastspitze für AC-Ohm und DC-Messungen · Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Vorbereitung

Bausatz: DM 295.— (o. Batt.) **betriebsfertig: DM 399.—** (o. Batt.)

HEATHKIT®

IP-18

IT-18

Niedervolt-Netzgerät IP-18

Ein preisgünstiges, stabilisiertes Netzgerät, das sich hervorragend als Spannungsquelle beim Aufbau von Halbleiter-Versuchsschaltungen und als Ladegerät für kleinere NC-Batterien und Akkus eignet · Liefert stufenlos einstellbare Gleichspannungen von 1—15 V bis max. 500 mA · Zwischen 10 mA und 500 mA einstellbare Strombegrenzung · Massepotentialfreier Ausgang · Externe Programmiermöglichkeit für Wechsel- und Gleichspannung · Lastabhängige Schwankung der Ausgangsspannung unter 50 mV zwischen Leerlauf und Vollast · Restwelligkeit unter 100 µV · Ausregelzeit 25 µSek · Ausgangsimpedanz unter 0,5 Ω bis 100 kHz · Volltransistorisiert · Netzanschluß 105—125 V/210—250 V ~, 50—60 Hz, 15 W · Abmessungen 140 x 112 x 147 mm · Gewicht 1,7 kg

Bausatz: DM 159.— **betriebsfertig: DM 205.—**

Halbleiter-Prüfgerät IT-18

Das ideale Meß- und Prüfgerät für den Service-Techniker, der sich mit der Instandsetzung transistorisierter Geräte befassen muß · Ermöglicht vielseitige Messungen an PNP- und NPN-Transistoren und Dioden, die zu diesem Zwecke nicht mehr ausgelötet werden müssen, sondern in der Schaltung verbleiben können · Mißt den Gleichstrom-Verstärkungsfaktor (β) von Transistoren in zwei Bereichen von 2—100, bzw. 20—1000 · Ermöglicht die Prüfung von Dioden in Sperr- und Durchlaßrichtung und auf Elektrodenschlüsse ohne Ausbau · Erlaubt Reststrommessungen an ausgebauten Transistoren bei offenem Emitter (I_{cbo}) und bei offener Basis (I_{ceo}) von 0—5000 µA · Mit dem IT-18 können Sie ferner die Polarität (PNP und NPN) und die Elektrodenanschlüsse von Transistoren und Dioden ermitteln und Transistorpaare nach gleichen Kenndaten zusammenstellen · 200-µA-Drehspulinstrument mit zwei farbigen Skalenbereichen für β- und Reststrommessungen · 10-Gang-Präzisionspotentiometer · Eingebaute Prüfschnüre und TO-5-Standard-Transistorfassung · Stromversorgung durch eingebaute 1,5-V-Babyzelle · Robustes Kunststoffgehäuse · Leichter Selbstbau · Abmessungen 217 x 108 x 185 mm · Gewicht 1,2 kg

Bausatz: DM 189.— (o. Batterie) **betriebsfertig: DM 239.—** (o. Batterie)

Lieferbares Zubehör: Luxus-Etui IMA-17-1 aus SKAI-FIN **DM 19.60**

HW-17

HW-100

2-m-AM-Transceiver HW-17

Auf dieses robuste und leistungsfähige Gerät haben die UKW-Amateure in aller Welt seit Jahren gewartet, aber die Geduld hat sich gelohnt: HEATHKIT präsentiert seinen neuen 2-m-AM-Transceiver HW-17, der als echter Preisschlager in seiner Klasse anzusehen ist · Volltransistorisierter Empfänger (Doppelsuper) · ZF 1: 24,965 MHz · ZF 2: 2 MHz · Eingangsempfindlichkeit 1 µV bei 10 dB S+N:N · Trennschärfe 27 kHz bei — 6 dB · Antenneneingang 50—72 Ω, unsymm. · NF-Ausgangsleistung 1 W · Abstimmbereich 143,2...148,2 MHz · Leistungsstarker Sender in Hybridenschaltung mit einem HF-Input von 18—20 W und einem HF-Output von 8—10 W · Betriebsart A 3 (AM) · Modulation 100 % mit autom. Begrenzung · Vier Quarzkanäle für feste TX-Frequenzen nach Wahl und Anschlußbuchse für externen VFO (z. B. HEATHKIT-Steuersender HG-10 B) · Antennenanpassung 50—72 Ω · Netzanschluß 120/240 V ~, 50—60 Hz · Mobilbetrieb nach Anschluß des Transistor-Spannungswandlers HWA-17-1 möglich · Auto-Einbauhalterung und Kristall-Mike im Preis einbegriffen · Elektronische PTT-Steuerung · Störbegrenzer und Rauschunterdrückung stufenlos einstellbar · 15 Transistoren · 18 Dioden · 3 Röhren · Einfachster Selbstbau in ca. 20 Stunden · Abmessungen 361 x 214 x 157 mm · Gewicht 6,4 kg

Bausatz: DM 680.— **betriebsfertig:** auf Anfrage
(einschl. Mobilhalterung und Mikrofon, jedoch ohne Quarze)

Transistor-Spannungswandler HWA-17-1 (o. Abb.)

Bausatz: DM 150.— (einschl. Kabelsatz) **betriebsfertig:** auf Anfrage

5-Band-SSB/CW-Transceiver HW-100

Erfaßt alle Amateur-KW-Bänder von 80 bis 10 m in 8 Bereichen (3,5...30 MHz) · Auf SSB- (oberes und unteres Seitenband) und CW-Betrieb umschaltbar · VFO in Halbleitertechnik mit FET · Empfänger-Eingangsempfindlichkeit unter 0,5 µV bei 10 dB S+N:N · Trennschärfe 2,1 kHz bis 6 dB, 7 kHz bis 60 dB · Niederohmiger unsymm. Antenneneingang · Spiegelselektion u. ZF-Unterdrückung über 50 dB · Leistungsstarker Sender mit Gegentakt-Endstufe (2 — 6146) · Input bei SSB 180 W P.E.P., bei CW 170 W (50 % Tastverhältnis) · Niederohmiger Ausgang · Oberwellenabstrahlung unter 45 dB · Träger- und Seitenbandunterdrückung — 45 dB · Sende/Empfangs-Umschaltung bei SSB durch VOX oder PTT, bei CW durch VOX mit Tontastung · Eingebauter 1 kHz-CW-Monitor · Neuartiger „HARMONIC DRIVE"-Skalenantrieb mit Nullpunkt-Rückstellknopf · Eingebauter 100-kHz-Eichquarzgenerator · Getrennter und versetzt angeordneter CW-Trägerquarz · HF-Kompression (TALC) · Geräuschlos schaltende, vollgekapselte Relais · Höchster Bedienungskomfort durch funktionsgerechte Anordnung aller Regler und Schalter · 19 Röhren · 12 Halbleiter · 8-Ω-Ausgang für Lautsprecher und zusätzliche Kopfhörerbuchse · Ortsfester Betrieb mit HEATHKIT-Universal-Netzteil HP-23 E, Mobilbetrieb mit HEATHKIT-Transistor-Spannungswandler HP 23 · Gedruckte Schaltung · Kabelbaumverdrahtung · Abmessungen 377 x 160 x 340 mm · Gewicht 9 kg

Bausatz: DM 1298.— **betriebsfertig:** auf Anfrage

Universal-Netzteil HP-23 E **Bausatz: DM 259.—** **betriebsfertig: DM 349.—**
Transistor-Spannungswandler HP-13
Bausatz: DM 369.— **betriebsfertig: DM 465.—**

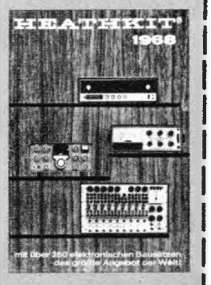
Ausführliche technische Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern und den neuen HEATHKIT-Katalog mit über 180 weiteren interessanten Geräten zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Deutsche Bau- und Bedienungsanleitungen für die Modelle IP-18 und IT-18 in Kürze lieferbar. Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung lieferbar — jetzt nur noch 10 % Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Die obengenannten Bausatz- und Fertiggeräte-Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232



Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog ○
Senden Sie mir bitte kostenlos Datenblätter für folgende Geräte ○
(Zutreffendes ankreuzen)

(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

HAMEG

Eine Klasse für sich!

Elektronenstrahl-Oszillographen

HM 312/2

Ein neuer Typ

Teiltransistorisiert
Y-Verstärker
0–10 MHz –3 dB bei max.
50 mVss/cm,
0–5 MHZ –3 dB bei max.
5 mVss/cm.
Zeitbasis
0,1 sek–0,3 µs/cm,
Triggerung bis 2,5 MHz,
Synchronisation bis 10 MHz.

Preis

DM 850.—

+ MwSt.

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Keisterbacher Straße 17 · Tel. 671017
Telex 04-13866

Franzis

Tonstudiotechnik

Handbuch der Schallaufnahme und Wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. **Von Toningenieur Johannes Webers VDT.** – 448 Seiten mit 251 Bildern und 7 Tabellen. In Leinen gebunden DM 49.–. Best.-Nr. 552.

Das Werk ist eine großzügige Darstellung der gesamten studiobedingten Elektroakustik. Nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind weitere Hauptkapitel gewidmet.

Als umfassendes Handbuch dient es allen in der Tonstudiotechnik tätigen Fachkräften; es untermauert vorhandene Kenntnisse und gibt auf schwierige Frage die erwünschte Auskunft.

Aus dem Inhaltsverzeichnis:

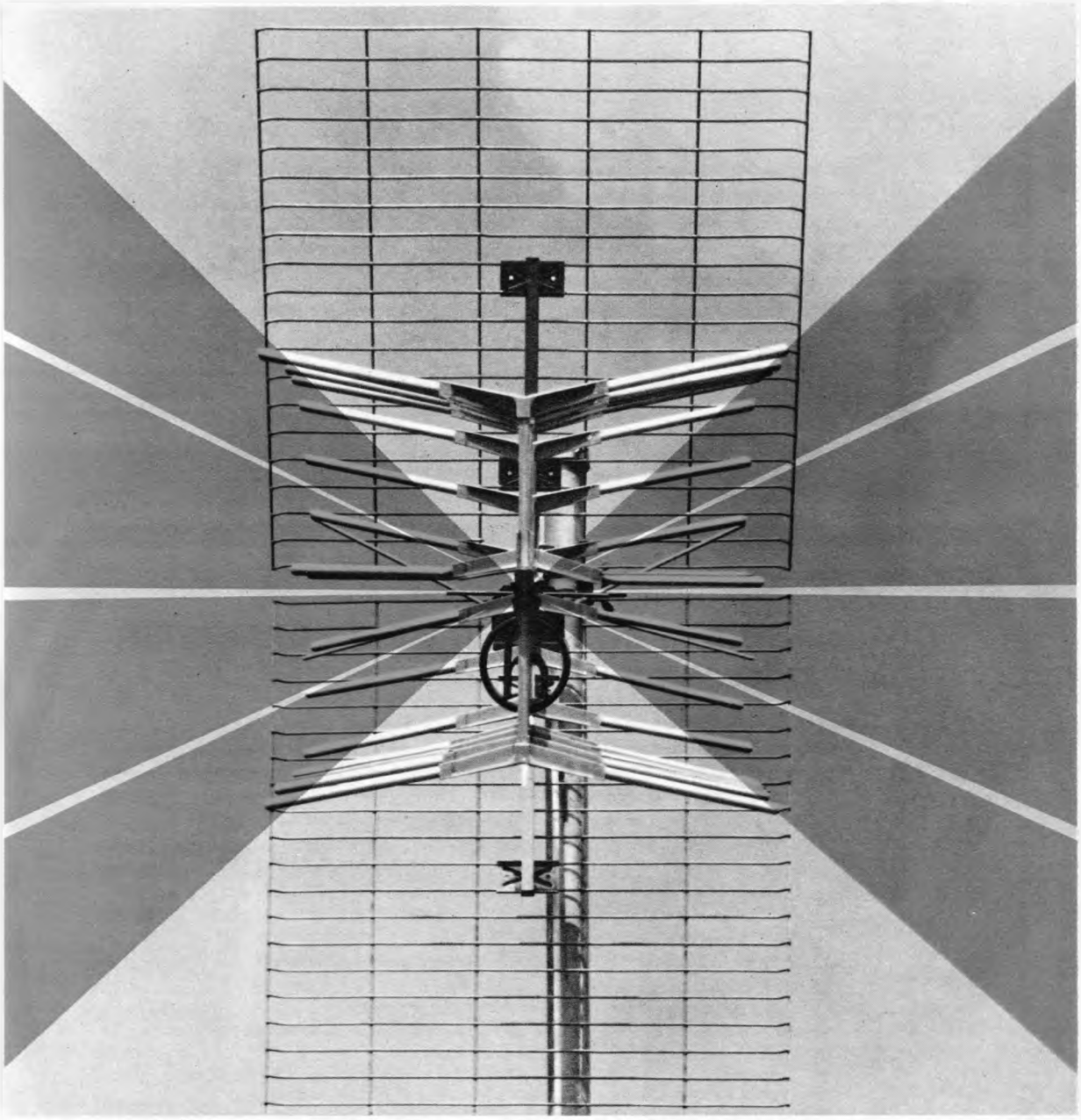
Physikalische Grundbegriffe: Schwingungen. Entstehung von Verzerrungen und Verzerrungsmaße. Akustische Grundbegriffe. – **Das Schallempfinden:** Aufbau und Funktion des Gehörs. Tonhöhe. Lautstärke. Klangfarbe. Räumliches Hören. Wahrnehmbarkeit von Verzerrungen. – **Übertragungswege:** Räumliche Beziehungen bei der mehrkanaligen Übertragung. Zweikanalige raumbezügliche stereofonische Übertragung. Vielkanalige stereofonische Übertragung. – **Künstlerisch-technische Probleme der Tonaufnahme:** Optimale Akustik des Aufnahmeraumes. Mikrofonanordnung. Regelung. – **Geräte der Tonstudiotechnik:** Schallwandler. (Strahlungsverhältnisse, Mikrofone, Lautsprecher, Körperschallwandler.) Verstärker. (Zusammenschaltung der Verstärker, Endverstärker, Studioverstärker, Trennverstärker.) Regelglieder. (Pegelregler, Regelverstärker, Verzerrer und Entzerrer.) Aussteuerungsmesser. (Forderungen an einen Aussteuerungsmesser, Praktische Ausführung von Aussteuerungsmessern.) Schallspeichereinrichtungen. (Magnettonverfahren, Lichttonverfahren, Nadeltonverfahren.) – **Verzerrungen in Übertragungswegen:** Lineare Verzerrungen. Nichtlineare Verzerrungen. Modulationsverzerrungen. Dynamikeinschränkungen. – **Betriebsmeßtechnik:** Meßvorbereitung. Meßverfahren.

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag, München

Neue Antennen-Dimensionen

Hirschmann Super-Spectral



Die neue Hirschmann Super-Spectral: halb so lang – und größere Leistung im gesamten UHF-Fernseh-Bereich, besonders für das 2. und 3. Programm.

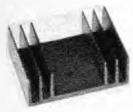
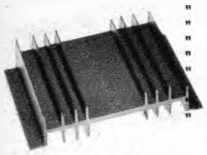
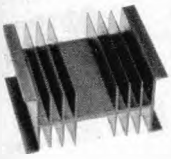
Hinein mit ihr ins Fernsehantennen-Sortiment. Damit auch **Ihr** Umsatz neue Dimensionen erlebt. Damit der Erfolg des Hirschmann Super-Spectral-Programms auch **Ihr** Erfolg wird.

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen/Neckar

Hirschmann

II. 68. 20

KUHLSCHIENEN

Abbildung	Bezeichnung und Bestell-Nummer	Wärme-widerst. (°C/W)	Abmessung Br x H x L (mm)	Preis (DM/St.)
	Kühlschiene KS 65- 25-A	6,0	65 x 24 x 25	-.70
	" KS 65- 25-E	5,7	65 x 24 x 25	-.95
	" KS 65- 50-A	4,8	65 x 24 x 50	1.15
	" KS 65- 50-E	4,5	65 x 24 x 50	1.45
	" KS 65- 75-A	4,1	65 x 24 x 75	1.45
	" KS 65- 75-E	3,8	65 x 24 x 75	1.85
	" KS 65- 100-A	3,6	65 x 24 x 100	2.00
	" KS 65- 100-E	3,3	65 x 24 x 100	2.50
	" KS 65-1000-A	–	65 x 24 x 1000	11.55
	" KS 65-1000-E	–	65 x 24 x 1000	14.00
	Kühlschiene KS 97- 25-A	4,7	97 x 25 x 25	1.15
	" KS 97- 25-E	4,4	97 x 25 x 25	1.45
	" KS 97- 50-A	3,3	97 x 25 x 50	1.75
	" KS 97- 50-E	3,0	97 x 25 x 50	2.10
	" KS 97- 75-A	2,8	97 x 25 x 75	2.35
	" KS 97- 75-E	2,5	97 x 25 x 75	2.95
	" KS 97- 100-A	2,4	97 x 25 x 100	3.10
	" KS 97- 100-E	2,1	97 x 25 x 100	4.00
	" KS 97-1000-A	–	97 x 25 x 1000	21.70
	" KS 97-1000-E	–	97 x 25 x 1000	24.30
	Kühlschiene KS 111- 25-A	4,3	114,3 x 26 x 25	-.75
	" KS 111- 25-E	4,0	114,3 x 26 x 25	1.10
	" KS 111- 50-A	3,6	114,3 x 26 x 50	1.15
	" KS 111- 50-E	3,2	114,3 x 26 x 50	1.65
	" KS 111- 75-A	2,9	114,3 x 26 x 75	1.45
	" KS 111- 75-E	2,6	114,3 x 26 x 75	2.00
	KS 111- 100-A	2,5	114,3 x 26 x 100	2.15
	KS 111- 100-E	2,2	114,3 x 26 x 100	2.90
	" KS 111-1000-A	–	114,3 x 26 x 1000	16.05
	KS 111-1000-E	–	114,3 x 26 x 1000	18.95
	Kühlschiene KS 125- 25-A	2,6	125 x 66 x 25	1.45
	" KS 125- 25-E	2,3	125 x 66 x 25	1.90
	" KS 125- 50-A	1,9	125 x 66 x 50	2.60
	" KS 125- 50-E	1,6	125 x 66 x 50	3.10
	" KS 125- 75-A	1,7	125 x 66 x 75	3.60
	" KS 125- 75-E	1,4	125 x 66 x 75	4.60
	" KS 125- 100-A	1,4	125 x 66 x 100	4.90
	" KS 125- 100-E	1,2	125 x 66 x 100	5.90
	" KS 125-1000-A	–	125 x 66 x 1000	34.50
	" KS 125-1000-E	–	125 x 66 x 1000	41.05

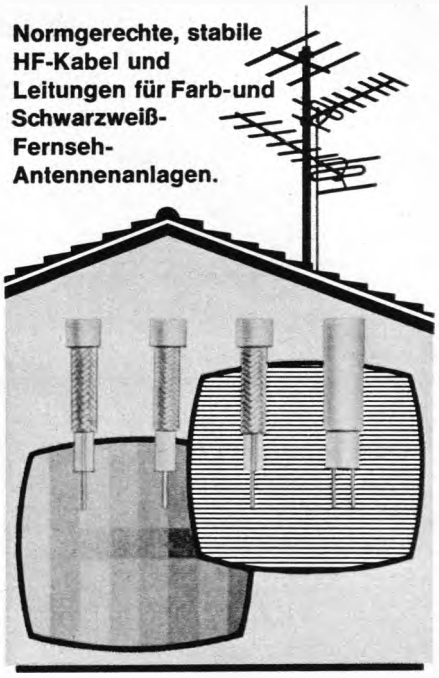
Ausführungen: A = blank gebeizt, E = schwarz eloxiert
Sonderausführungen (Bohrungen, Gewinde, Sonderlängen) und andere Profile auf Anfrage.

Beziehen Sie sich bitte bei Ihrer Anfrage oder Bestellung auf diese Anzeige mit der Kennziffer 30.

austerlitz electronic

85 Nürnberg 2, P. f. 606, Ludwig-Feuerbach-Str. 38, Tel. (09 11) * 53 33 33 u. 55 55 55, Telex 06/22 577

BEDEA



Von der Antenne
bis zum Fernsehgerät
können es 10 bis 100 m sein,
es sollten aber
BEDEA
HF-Kabel montiert werden!

BERKENHOFF & DREBES AG Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 · Fernschr.: 0483848

SUPERIOR...IN DER WELT FÜHRENDER Spezialhersteller von ELEKTRONENKANONEN

Mit neuen modernen und erweiterten Möglichkeiten an Mitarbeitern, Wissen und Maschinen und in Verbindung mit professionellen Erfahrungen, Organisation und Produktions-Hilfsmitteln stellt jetzt SUPERIOR ELEKTRONENKANONEN her, die in der ganzen Welt unerreicht sind.

In verbürgter Präzision, in Qualitätsbauweise und mit ihrer optimalen Zuverlässigkeit gibt es SUPERIOR-ELEKTRONENKANONEN in ungewöhnlicher Typenvielzahl, mit statischer und magnetischer Fokussierung, für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte für Industrie- und Spezialzwecke sowie für professionelle und europäische Röhren.

Schreiben Sie noch heute wegen weiterer Informationen sowie wegen eines ausführlichen Katalogs.

SUPERIOR ELECTRONICS Company
(Division of AIKEN INDUSTRIES, Inc.)
CLIFTON, N.J., U.S.A. / CABLE ADDRESS: "SECO" CLIFTON, N.J., U.S.A.

DAVIRO N.V. 136 Van Beethovensingel, Vlaardingen, Holland
Telephone: 0189-7722 Cable: Daviro-Vlaardingen
Representing: France ■ West Germany ■ Benelux Countries ■ Norway ■ Sweden ■ Denmark

©1967 Superior Electronics Co.

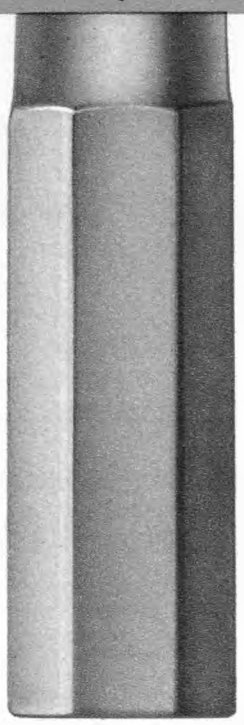
FROH-VISIO

ANTENNENSTANDROHRE

mit Sechskantbefestigung gemäß DBGM

Größte Stabilität

gewährleisten unsere Antennenstandrohre aus deutschem Stahlrohr; die Masten wurden statisch geprüft



Höchster Korrosionsschutz

innen und außen durch Feuerverzinkung

Leichteste, schnelle, endlose Montage

durch bewährte Steckverbindung

Absoluter Verdrehungsschutz

durch sichere Sechskantverbindung

Sechs Ausrichtungsmöglichkeiten

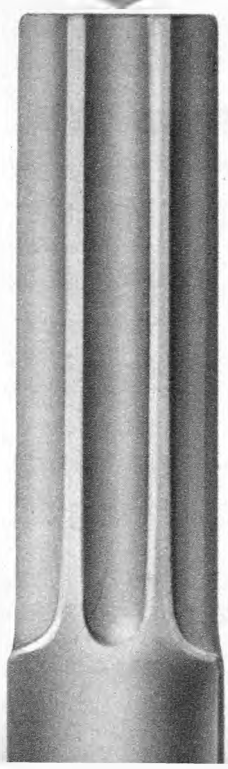
durch Sechskantsteckverbindung außer der üblichen Feineinstellung

Verschiedene Antennenhöhen

durch Sechskantsteckverbindung für Einzel- und Gemeinschaftsantennen

Vorteilhafte Kombinationen

verschiedener Antennenstandrohre durch Spezial-Reduzierstück



Unser Lieferprogramm in Antennenstandrohren

33,5 x 1,5 x 1500 mm	Mod. 5002	42,25 x 2,0 x 2000 mm	Mod. 5005
33,5 x 1,5 x 2000 mm	Mod. 5000	42,25 x 2,0 x 3000 mm	Mod. 5013
33,5 x 1,5 x 3000 mm	Mod. 5012	36,0 x 1,5 x 300 mm	Mod. 5006
42,25 x 2,0 x 1500 mm	Mod. 5007	Reduzierstück	

Werksvertretungen und Auslieferungsläger

1 Berlin 12, Heinz Klooß, Jebenstraße 1, Telefon 31 89 92, Telex 01-84 123 ■ 28 Bremen 1, Georg E. Dünnemann, Altenwall 24, Lager: Marterburg 31, Telefon 04 21/32 52 10, Telex 02-44 108 ■ 6 Frankfurt a. M. 70, Kurt Scholze, Martin-May-Straße 7, Telefon 61 10 66 ■ 78 Freiburg, Kurt Walz, Rehlingstraße 7, Telefon 4 87 04 ■ 3 Hannover, August Märtens, Pelikanstraße 61, Telefon 05 11/69 09 02 ■ 35 Kassel, Schröder & Esbach, Gießbergstraße 16–18, Postfach 217, Telefon 1 59 70 ■ 54 Koblenz, Werner Schulz, 5475 Burgbrohl, Erlenstraße 39–41, Postfach 150, Telefon 24 00, Zweiglager: Koblenz-Metternich, Plenterweg 16, Telefon 88 75 ■ 5 Köln, Alfons Michels KG, Neue Maastrichter Straße 12–14, Telefon 52 20 71 ■ 68 Mannheim, Erwin Ebert, Mannheim-Käfertal, Reichenbachstraße 21–23, Telefon 73 50 51 ■ 8 München 15, Ing. R. Hennig, Bavariaring 42, Telefon 76 44 63 ■ 44 Münster, Wilhelm Bohle, Südstraße/Ecke Viktorlastraße, Telefon 5 71 13 ■ 85 Nürnberg, Werner Weidner, Heideloffstraße 21–23, Telefon 44 56 51/53, Telex 06-22 848 ■ 66 Saarbrücken 3, Josef Bücker, Heinrich-Böcking-Straße 7, Telefon 6 70 71/72 ■ 7 Stuttgart S, Kurt Degen, Hauptstätter Straße 99 A+B, Telefon 64 56 43/44 ■ 56 Wuppertal, Fritz Loose, Wuppertal-Barmen 9, Postfach 9312, Telefon 66 25 67, Lager und Büro: Rudolfstraße 28a, Telefon 44 39 02

Fordern Sie bitte bei diesen oder direkt bei uns nähere Unterlagen an.

CARL FROH oHG, Röhrenwerk

Inh. Fam. Vellmer

5762 HACHEN/Kreis Arnsberg · Ruf (0 29 35) 3 11 · Telex 08-42 227

Fortschrittliche Wobbeltechnik

Telonic®

BREITBAND WOBBLER

für

VHF und UHF

Speziell geeignet für den rationellen Tuner-Abgleich durch AUTOTRACK*

Technische Daten	Modell 1011 VHF	Modell 1006 UHF
Frequenzbereich	5...250 MHz	450...910 MHz
Variabler Hub	5 bis 245 MHz	5–460 MHz
Ausgangsspannung	0,5 V/eff an 50 Ω, geregelt	0,5 V/eff an 50 Ω, geregelt
Amplitudengang	± 0,5 dB über den vollen Bereich	± 0,5 dB über den vollen Bereich
Pegeleinstellung	Wahlweise: 5 x 10 dB, 11 x 3 dB, 10 x 10 dB 0–50 dB kont., 50–60 oder 75 Ω	Wahlweise: 5 x 10 dB, 11 x 3 dB, 10 x 10 dB 0–50 dB kont., 50–60 oder 75 Ω
Markensystem	Schwebungsmarken und Pulsmarken für Kanalabstimmung und ZF-Kontrolle	Schwebungsmarken und Pulsmarken für Kanalabstimmung und ZF-Kontrolle
Ausführung	volltransistorisiert in Modulbauweise	volltransistorisiert in Modulbauweise

*** Automatischer Nachlauf der Mittenfrequenz durch Betätigung des zu prüfenden TV-Tuners**

Wir senden Ihnen auf Wunsch ausführliche Unterlagen und Preise. Auch führen wir Ihnen die Geräte jederzeit gerne unverbindlich vor.

Telonic®
INDUSTRIES GMBH

6 Frankfurt am Main · Holzhausenstraße 16

Telefon 0611 — 551086 · Telex 04-14275

„electronica 68" — Halle 2, Stand 2420

Ist Funk-Entstörung im Auto ein Problem?

Nein

nämlich dann nicht, wenn man die notwendigen Teile in der richtigen Stückzahl und den passenden Ausführungen griffbereit zur Hand hat, zusammen mit der genauen Einbauanleitung. Verwenden Sie die auf den einzelnen Motor abgestimmten

BERU ENTSTÖRMITTELSÄTZE

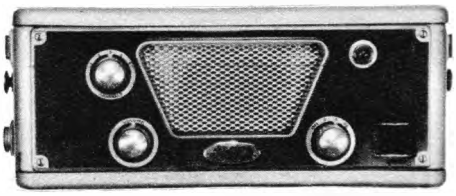
Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht"

BERU VERKAUFS-GMBH · 7140 LUDWIGSBURG

Sonderangebot aus Natobeständen!

VHF-AM-RADIO-TELEPHON TYPE 69

LIEFERBAR FÜR DEN FLUGFUNK- UND 2-METER-AMATEURBEREICH! JE FÜNF VONEINANDER UNABHÄNGIGE, QUARZGESTEUERTE S/E-KANÄLE! TX/RX IN KOMPAKTBAUWEISE FÜR MOBILEN- UND STATIONÄREN BETRIEB! KEIN UMBAU ERFORDERLICH! JEDES GERÄT FUNKTIONSGEPRÜFT!



Frequenzbereich: Type **69 B = 118—130 Mc, 69 C = 130—150 Mc!**

TX: 6 Röhren, 5 Watt Ausgangsleistung, Anodenmodulation bis 100 % durch Gegentaktmodulator.

RX: 11-Röhren-Doppelsuper hoher Empfindlichkeit, Lautsprecher eingebaut, Störbegrenzer, S/E-Umschaltung durch Relais und Sprechtaste.

5-Watt-Kommandoverstärker in Verbindung mit Außenlautsprecher 5 Ω (Doppelfunktion des Modulators durch Umschalter).

Stromversorgung: 6 bzw. 12 Volt =, je nach PSU, welche mitgeliefert wird. Bei Bestellung gewünschte Spannung angeben!

Gewicht des Gerätes ohne Zubehör: ca. 5 kg. Maße: 27,5 x 11,5 x 20 cm.

Die Geräte sind funktionsgeprüft und befinden sich, abgesehen von Gebrauchsspuren, in einem technisch einwandfreien Zustand.

Mitgeliefert werden: Handmikrofon mit Sprechtaste, PSU, Gerätehalterung, sämtliche Stecker und Schaltunterlagen.

Preis des Gerätes ohne Kanalquarze ..... **DM 325.—**

Quarze passend zu obigen Geräten (je Kanal 2 Stück) aus Neufertigung innerhalb 14 Tagen lieferbar. **Preis pro Kanal** ..... **DM 47.—**

Die oben genannten Preise verstehen sich ab Lager Düsseldorf, ausschließlich Verpackung, inkl. MwSt. Nachnahmeversand! Zwischenverkauf vorbehalten!

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 692041

Problemlösung

stolle

Silizium-Breitband-Antennen-Verstärker!

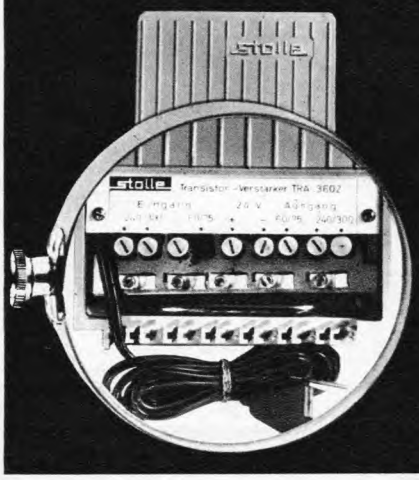
Ein neuartiges Verstärker-Programm. In Super-Breitband-Ausführung. In Silizium-Breitband-Technik.

Die Verkaufserfolge beweisen die technische Leistung unseres Verstärker-Programms.

Silizium-Breitband-Technik:

- für UKW und alle FS-Bereiche Kanäle 2-65
- für Innenmontage komplett mit eingebautem Netzteil
- für Außenmontage Verstärker und Netzteil getrennt
- mit eingebauter Eingangsweiche zum Anschluß mehrerer Antennen. (Wahlweise 230/60 Ohm.)
- mit 1 HF-Ausgang. (Wahlweise 240/60 Ohm.)
- mit 2 HF-Ausgängen (60 Ohm.)

Nehmen Sie dieses Verstärker-Programm unter die Lupe. Es wird Sie überzeugen. In seiner Leistung und in seinem Preis. Füllen Sie nebenstehenden Gutschein aus. Wir senden Ihnen kostenlos und unverbindlich detailliertes Informationsmaterial.



stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK
4628 LÜNEN-HORSTMAR,
Scharnhorststraße 11
Telefon (02306) 4085/6026

Gutschein!

Name:
Ort:
Straße:

Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Informationsmaterial über die Stolle Silizium-Breitband-Antennen-Verstärker.

stolle

Ein Produkt von

GENERAL ELECTRIC

Hochempfindlicher preiswerter Darlington Verstärker

L 14 B

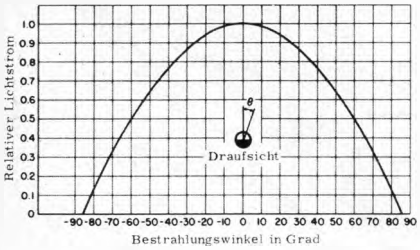
Der L 14 B von GENERAL ELECTRIC ist ein lichtempfindlicher npn-Silizium-Planar-Transistor dem mit seinem günstigen Preis ein großer Anwendungsbereich offen steht.

Für viele Anwendungsfälle wird nur der Kollektor- und Emitterstromkreis benutzt; ein weiterer Anschluß ist zur Regelung der Empfindlichkeit und Verstärkung des Bauteiles vorgesehen.

Der Lichtstrom beträgt maximal 100 mA, die Schaltzeiten sind kurz. Dieser Darlington-Verstärker ist in einem TO-98-Gehäuse aus durchsichtigem Epoxydharz untergebracht.

Preis:	1—99	ab 100
	DM 6.—	**DM 4.15**

RELATIVER LICHTSTROM/BESTRAHLUNGSWINKEL



NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

RIM electronic

Ergänzen Sie Ihren Oszillografen »ROG 7 A« mit der Baugruppe „7 A-S"!

Elektronisch stabilisiert für Anodenspannung bei unruhigen Netzen.

Silizium-Transistortechnik. Montage kein Problem. Nur „Drossel raus — Baugruppe rein".

Baugruppe „7 A-S" betriebsfertig mit Plan DM **39.50**
Verlangen Sie auch **Prospekt „RIM-Oszillograf 7 A"!**

Transformatoren-Sonderangebot
Vorschalttrafos im Metallgehäuse (Sparschaltung)
30 VA, 220/110 V ..... DM 15.—
350 VA, 220/110 V ..... DM 39.—
Beide Ausführungen mit Anschlußkabel und Stecker sowie eingebauter Steckdose für das nachzuschaltende Gerät.

Vorschalttrafos ohne Gehäuse (Sparschaltung)
30 VA, 220/110 V ..... DM 8.90
150 VA, 220/110 V ..... DM 19.50

Trenntrafos ohne Gehäuse
60 VA, 220/220 V ..... DM 9.80
80 VA, 220/220 V ..... DM 11.50
120 VA, 220/220 V ..... DM 18.50

PPP-Netztrafo
Primär 110/220 V
Sekundär 2 x 250 V/100 mA, 1 x 6,3 V/4 A
Type BV 105/85 B ..... DM 19.80

Netzdrosseln
D 30, 30 mA, 800 Ω, Best.-Nr. 43 900 ... DM 2.90
ND 100, 100 mA, 175 Ω, Best.-Nr. 43 972 ... DM 4.90
D 120, 120 mA, 80 Ω, Best.-Nr. 43 903 A DM 5.30
ND 150, 150 mA, 140 Ω, Best.-Nr. 43 973 ... DM 5.90
D 200, 200 mA, 50 Ω, Best.-Nr. 43 904 ... DM 6.90

Transistor-Spezialübertrager

BV 500	Treibertrafo für 2 x AD 133 (25 W)	4.90
BV 500/14	Treibertrafo für 2 x AD 133 (50 W)	5.90
BV 501/14	Gegentaktausgangstrafo 2 x AD 133	9.90
BV 01	Treibertrafo für 2 x AC 152	3.90
BV 02	Gegentaktausgangstrafo für 2 x AC 152	3.90
BV 23	Gegentaktwandlertrafo für 2 x AD 149	5.90
BV 3624	Ausgangstrafo für 1 x AC 151 o. a.	2.90

NF-Trafos
BV 2634 (Hobby), 1 : 4 + 200 Windungen DM 3.90
BV 2888, 6 kΩ: 4 Ω + Abgriff bei 2000 Ω (Kopfhörer) DM 3.90

Becher-Elkos — Sonderangebot

200 µV/350 V	DM 2.90	1000 µF/70 V	DM 4.45
500 µF/ 70 V	DM 2.45	5000 µF/18 V	DM 4.50

Original-BASF-Compact-Cassetten
— Solange Vorrat —
Type C-60, 2 x 30 min à DM 5.55 ab 6 St. à DM 5.15
Type C-90, 2 x 45 min à DM 7.95 ab 6 St. à DM 7.35
Type C-120, 2 x 60 min à DM 11.10 ab 6 St. à DM 9.95

Wir führen folgende Marken-Tonbänder zu günstigen RIM-Preisen:
AGFA, BASF, AMPEX und SCOTCH
SCOTCH-Dynarange 203 — Low Noise — Langspielband mit absoluter HiFi-Qualität — kein Rauschen!
Runddose 13/270 m 12.— Runddose 15/360 m 14.40
Runddose 18/540 m 19.70

NEU!
Original-Valvo-Siemens-Telefunken-Intermetall-RCA-Tungsram-Transistoren
Garantiert keine 2. Wahl.
Jeder Transistor mit Typenaufdruck.

Type	Preis in DM je Type bei Bezug von 1—19 Stück	20—99 Stück	ab 100 Stück
BA 133	1.60	1.40	1.10
BC 172 A	1.—	0.85	0.70
ASY 77	3.—	2.50	2.—
BC 107	1.50	1.26	1.09
BC 108	1.40	1.16	1.01
BC 109	1.60	1.29	1.12
BC 148	1.95	1.54	1.33

Type	Preis in DM je Type bei Bezug von 1—19 Stück	20—99 Stück	ab 100 Stück
2 N 3055	11.90	11.20	9.73
BY 250	1.75	1.34	1.16
Sig 0,5/200		**1—99**	
0,5 A/200 V		0.70	0.50
		20—99	
B 40 C 3200/2200	4.95	3.96	3.44
B 40 C 5000/3000	9.75	6.44	5.58
		1—99	**ab 100**
OC 1044 ähnlich AF 126		1.45	1.20
OC 1045 ähnlich AFY 15		1.45	1.20
OC 1614 ähnlich AF 125		1.45	1.20

Alle RIM-Preise inkl. MwSt.

Vielfach-Meßgeräte

mit Spiegelskala und Überlastungsschutz

Modell C 1017 mit Spiegelskala
Sehr empfindl. Meßwerk. 30 000 Ω/V Innenwiderst. bei Gleichspannung. 15 000 Ω/V Innenwiderst. bei Wechselspannung. Nullpunkt-Korrektion, Meßbereich-Schalter.
Gleichspannungen: 5—25—50—250—500—2,5 kV
Wechselspannungen: 10—50—100—500—1000 V
Gleichstrom: 0—50 µA, 0—2,5 mA, 0—250 mA
Widerstände: 0—60 kΩ, 0—6 MΩ
Decibel: — 20 bis + 22 dB
Abmessungen: 115 x 85 x 27 mm
Kompl. mit Batterie und Meßschnüren nur DM **45.—**

Modell C-1051
20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V∼
Meßbereiche:
Gleichspannungen: 3/15/150/300/1200 V
Wechselspannung: 6/30/300/1200 V
Gleichstrom: 6 µA/300 mA
Widerstände: 60 kΩ/6 MΩ
Decibel: — 20 dB + 17 dB
Komplett mit Batterie und Prüfschnüren DM **39.75**

Modell C-1052 mit Spiegelskala
30 000 Ω/V=, 15 000 Ω/V∼
Meßbereiche:
Gleichspannungen: 0,6/3/15/60/300/1200/3000 V
Wechselspannungen: 6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0,03/3/30/600 mA
Widerstände: 6/60/600 kΩ/6 MΩ
Decibel: — 20 dB + 63 dB
Abmessungen 155 x 96 x 35 mm
Komplett mit Batterie und Meßschnüren DM **56.50**

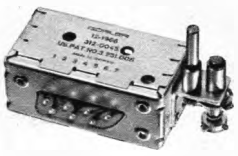
Modell AF-105 mit Spiegelskala
50 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V∼
Meßbereiche:
Gleichspannungen: 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
Wechselspannungen: 6/30/120/300/600/1200 V
Gleichstrom: 30 µA/6/60/300 mA/12 A
Widerstände: 10 kΩ/1 MΩ/10 MΩ/100 MΩ
Decibel: — 20 bis + 17 dB
Einschließlich schwarzer Luxus-Ledertasche DM **99.80**

Modell AS-100 D mit Spiegelskala
100 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V∼
Meßbereiche:
Gleichspannungen: 3/12/60/120/300/600/1200 V
Wechselspannungen: 6/30/120/300/600/1200 V
Gleichstrom: 12 µA/6/60/300 mA/12 A
Widerstände: 2 kΩ/200/2 MΩ/200 MΩ
Decibel: — 20 bis + 17 dB, + 15 bis + 31 dB, (0 dB = 1 mW bei 600 Ω).
Komplett mit Prüfschnüren, Batterie, Luxus-Ledertasche und deutscher Anleitung DM **139.—**

Für PKW-Fahrer!
Elektronischer Drehzahlmesser u. Universal-Prüfgerät
(Dt. Fabrikat) zur Kontrolle von:
1. Drehzahl des Motors UpM
2. Kapazität der Batterie
3. Ladung der Lichtmaschine
4. Reglerkontrolle

Universell verwendbar: für 6 od. 12 V, Minus- oder Plus-Pol am Chassis.
Durch ein mitgeliefertes Universalgelenk auf, vor oder unter dem Armaturenbrett zu befestigen.
Normalausführung 6000 UpM (4 Zylinder) DM **69.—**
Andere Ausführung auf Anfrage.

Görler-Transistor-UKW-Tuner 312-0045

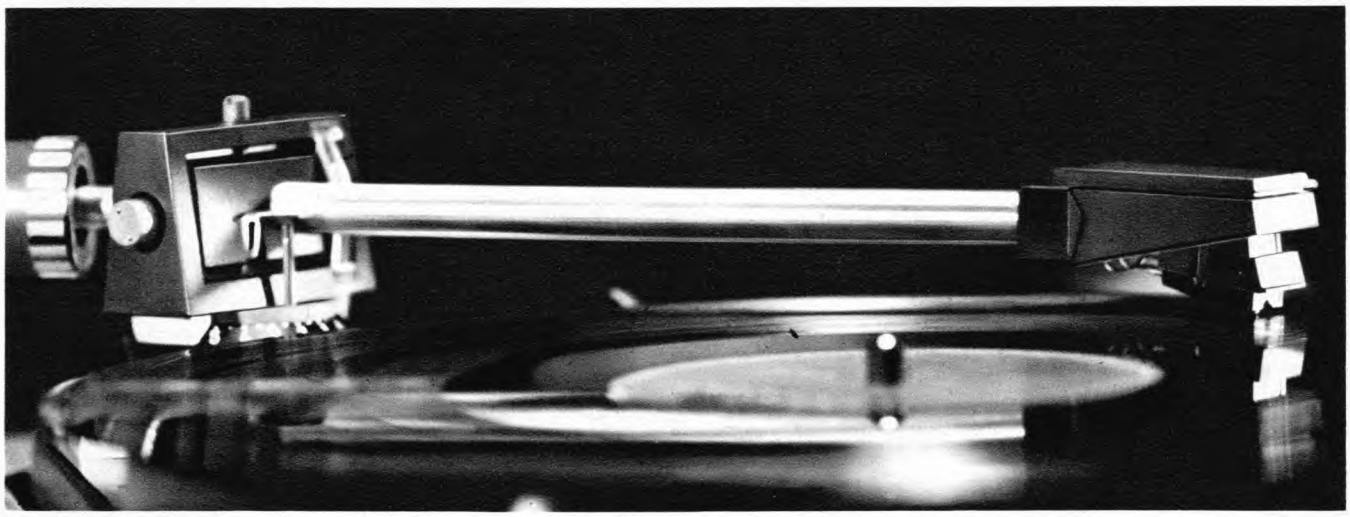


(HF-Eingangsteil) im Stahlblechgehäuse. Gedruckte Schaltung. 2 Transistoren, Betriebsspg. 9—10 V. Autom. Scharfabstimmungsanschluß (AFC). Empfangsbereich: ca. 87,5 bis 104 MHz. Zwischenfrequenz 10,7 MHz
Z ≈ 30 kΩ. Mit Feinantrieb nur DM **14.50**

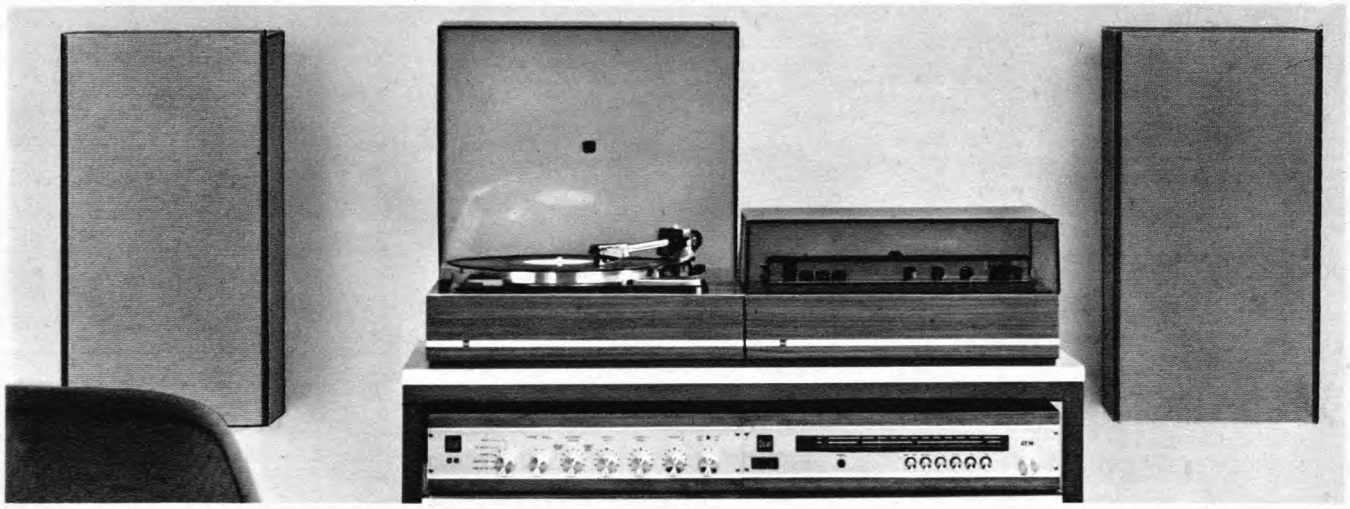
Raaco-Hobby-Box »Typ 12a«
Plastik-Gehäuse, 12 Schubfächer. Maße: 305 x 140 x 145 mm DM **9.80**

RADIO-RIM
Abteilung F 3
8 München 15
Bayerstraße 25
Telefon 08 11 / 55 72 21 · Telex 05-28 166 rarim-d

Wie erreichen Sie das Ohr der Käufer? Mit Dual Hi-Fi und Dual-Stereo! Machen Sie unseren Werbe-Erfolg zu Ihrem Verkaufs-Erfolg!



Dual 1019: Hi-Fi-Plattenspieler



Dual-Stereo-Componenten: Verstärker - Lautsprecher - Tuner - Tonband

Ein klangvolles Vorspiel – mit Dual-Stereo! – können Sie für sich zum klingenden Nachspiel (an der Ladenkasse) ummünzen. Denn: Jetzt ist Verkaufs-Saison für leistungsfähige Phonogeräte und Musikanlagen. Für Dual Hi-Fi und Dual-Stereo!

Jetzt läuft auch die Dual-Herbstwerbung an: im Fernsehen, in Elite- und Spezial-Zeitschriften und in bedeutenden Illustrierten.

Hi-Fi-Experten auf der ganzen Welt wissen: der Dual 1019 ist der Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler. Ausgezeichnete Grundlage einer hochwertigen Hi-Fi-Stereo-Anlage. Gebaut nach dem erfolgreichen Dual-Prinzip: Hi-Fi-Qualität in Großserie. Deshalb repräsentiert der Dual 1019 – wie alle Dual-Geräte – den höchsten Gegenwert und: macht ihn so begehrt!

Mit dem Hi-Fi-Verstärker, den Hi-Fi-Lautsprechern (6 Typen zur Wahl) dem neuen Tuner und der Stereo-Tonband-Componente ist die Componenten-Anlage von Dual vollständig. Eine Musik-Anlage für anspruchsvolle Käufer – zu vernünftigem Preis. Technisch ausgefeilt und – auch formlich – aufeinander abgestimmt.

Wem verkaufen Sie Dual-Stereo-Heim-Anlagen? Allen ernsthaften Schallplattenfreunden, die brillante Stereo-Wiedergabe bei unkomplizierter Handhabung der Geräte wünschen. (Und: die dem Namen Dual vertrauen.) Unter den Stereo-Heim-Anlagen bietet Dual eine marktgerecht gestufte Auswahl: Mit der transportablen HS 11, der eleganten HS 21, der anspruchsvollen HS 31 (mit Hi-Fi-Plattenspieler Dual 1015!) und der neuen preisgünstigen HS 32. – Ein ganzes Verkaufs-Erfolgs-Programm!

Zum guten Ton gehört Dual

Dual

Frage: Haben Sie genügend Werbematerial?
Wenn nicht – schreiben Sie uns!
Dual, Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Aus unserem Lieferprogramm: Preiswerte Bauteile und Geräte

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

PREH-Schiebetastensätze
Typ PA 1 Taste, 2pol. aus, rund 11 mm ⌀, 22 × 24 × 34 mm ..... **DM –.40**
Typ PB 1 Taste, 2pol. aus, eckig 15 × 10 mm, 22 × 24 × 34 mm ..... **DM –.40**
Typ PC 1 Taste, 2pol. aus, eckig 38 × 10 mm, beschriftet EIN/AUS ..... **DM –.60**
Typ PD 2 Tasten, 2pol. aus, 2pol um, eckig 20 × 10 mm ..... **DM 1.20**
Typ PE 6 Tasten, gegenseitig, 1 × 2pol. aus/2pol. um, 2 × 4pol. um, 2 × 2pol. um, 1 × 8pol. um, Taste rund 11 mm ⌀ ..... **DM 5.90**

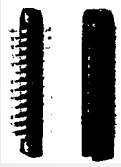
Mikroswitsch (Springkontakte), Kontaktbelastung 50 Watt, Zusammenbau mehrerer Elemente, bzw. Einzelverwendung der Mehrfachelemente möglich!

A 1 El., Kontakte 1 × aus **–.50**
B 1 El., Kontakte 1 × um **–.60**
C 1 El., Kontakte 1 × um, mit Plastikverlängerungssteg **–.70**
D 3 El., Kontakte 3 × um **1.40**
E 5 El., Kontakte 3 × ein, 2 × um, vergoldet **2.90**

Kontaktschieber für gedr. Schaltung, 6 × um, mit Rückholfeder, 93 × 11 × 11 mm ..... **DM –.60**
dto., Miniatur, für gedr. Schaltung, 3 × um, 30 × 50 × 10 mm ..... **DM –.80**

PREH-Sub.-Min.-Drehschalter, 4 Ebenen, Kontaktbelastung 50 W, Kontakte 4 × 3, 25 × 15 × 20 mm, Achse 4 mm ⌀ ..... **DM 2.60**

Min.-Schiebeschalter, 1pol. ein ..... **DM –.30**



SIEMENS-Messerkontakt-Steckverbindung nach DIN 41622, unverwechselbar, verzinnte Lötfahnen, sicherste Kontaktgabe. Preis für Stecker- u. Kupplungsleiste kompl.
6pol., Maße 47 × 15 × 37 mm **DM 1.60**
12pol., Maße 60 × 15 × 37 mm **DM 2.20**
20pol., Maße 83 × 15 × 37 mm **DM 2.80**

SIEMENS-Einbau-Schaltuhr, elektr., mit 220 V~ Asynchronmotor, Feder verk. mit Unruhe, 36 Std. Gangreserve, hohe Ganggenauigkeit, 24-Std.-Zifferblatt mit 2 Schaltreitern, 1 Kontakt max. 10 A, Maße ca. 110 × 100 × 80 mm neuwertig, geprüft ..... **nur DM 16.50**

SIEMENS-Schaltuhr dto., jedoch im schwarzen Metallgehäuse, Maße 200 × 130 × 110 mm (mit Klemmbrett) neuwertig, geprüft ..... **DM 25.90**

AEG-Zwischenzähler, 220 V~ 50 Hz, 10/20 A, 2400 U/kWh, 5stell. Zählwerk, mit Klemmbrett, Gehäuse Metall schwarz, Maße 200 × 120 × 120 mm überholt, geprüft ..... **DM 10.80**

HOPT-Lufttrimmer 2–33 pF, Nenngleichspannung 300 V, Zentralbefestigung mit 4-mm-Achse, 15 × 20 mm **DM –.45**
10 Stück ..... **DM 3.70**

GRUNDIG-Variometerabst. für UKW-Tuner, Kerne abstimmbar, Achse 4 mm, 65 × 22 × 16 mm **DM 1.70**

Besonders preiswert:
BRAUN-Blitzelko, 400 uF, 450/500 V, 95 × 50 × 15 mm ..... **DM 1.20**
10 Stück ..... **DM 9.–**
100 Stück ..... **DM 70.–**

SEMIKRON-Silizium-Gleichrichter, Typ SK 100/2, 100 A 80 V (300 V_{ss}) ..... **DM 24.50**

Aus laufender Fertigung:
SIEMENS-Kleintyristor (steuerbarer Gleichrichter) für stab. Netzgeräte, Motorsteuerungen, Helligkeitssteuerungen, Frequenzwandler, Gleichspannungswandler, Kfz-Zündungen etc.
Typ T 1217, höchste pos. bzw. neg. Spitzensperrspannung (periodisch) 700 V, empfohlene Einsatzspannung 200 V, Dauergrenzstrom bei sinusförm. Stromverlauf 3 A, Grenzgleichstrom bei Einwegschaltung 3 A, (Chassismontage), Maße 10 × 10 × 5 mm, mit Anschlußfahnen ..... **DM 7.95**

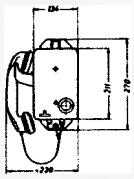
Besonders preiswert:
Elko für FS-Geräte
200 + 50 + 50 µF Schränk (SIEMENS) **DM 1.70**
10 Stück ..... **DM 14.–**
100 Stück ..... **DM 110.–**

Bandkabel für FS und UKW, 240 Ω, Ia-Qualität (SIEMENS), Adern vers., 100-m-Ring **DM 11.50**

Bühler-Hochleistungskleinmotor, für Modellbau usw. 2–12 V =, Stromaufnahme max. 120 mA, Achse 2 mm ⌀, mit aufgeflanschter Schnecke, 5 mm ⌀, ca. 3500 U/min, zusätzlicher Ausschalter durch Schubstange. Maße des Motors: 35 × 20 mm ⌀ **DM 1.20**
5 Stück ..... **DM 4.90**

Ein eisenloser NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte, Wechselsprechanlag., Mikrofone usw. **REUTER-Breitbandverstärker TV-46**, mit Komplementär-Endstufe. Kleine Abmessungen, große Leistung, breiter Frequenzumfang, niedriger Klirrfaktor. **Techn. Daten:** Eingangsw. ca. 3 kΩ (ca. 5 mV), Ausgangsleistung max. 2,7 W, Impedanz 5 Ω, Frequenzgang 40–40 000 Hz, Betriebssp. 9 bis 12 V, Stromaufn. ca. 25 mA – max. 270 mA, Maße: 52 × 70 × 18 mm, ca. 45 g.
Mit Beschreibung, Schaltung und Anschlußhinweisen, ab 5 Stück DM 22.– ..... **DM 24.80**

Wetterfeste SPRECHSTELLEN als SONDERANGEBOT, eine günstige Gelegenheit für Werkstätten, Tankstellen, Garagen usw.



SIEMENS-Sprechstelle PD 8065, m. Telefonhörer, Summer, wetterfestes Stahlblechgehäuse (grau. Hammerschlag). Als Außenstelle im Freien, für rauhen Betrieb, auch als Haustelefon geeignet. Durch Abheben des Hörers wird Gegenstelle ein akustisches Signal über Summer und optisch durch rote Signalleuchte gegeben. Wird bei der Gegenstelle der Hörer abgenommen, ist die Verbindung hergestellt. (Früh. Listenpreis DM 125.–)
1 Sprechstelle orig.-verpackt ..... nur **DM 24.50**

SIEMENS-Wechselsprech-Außenstelle PD 8254

in wetterfestem Stahlblechgehäuse (grauer Hammerschlag) mit Summer, Signallampe und Lautsprecher, Maße 210 × 134 × 110 mm, (früherer Listenpreis DM 137.–), orig.-verpackt nur **DM 19.–**

SCHAUB-LORENZ-Touring-Box macht aus Ihrem Koffer ein Heimgerät, passend für Touring T 60/70 aber auch mit kleinen Änderungen für alle anderen Geräte. Elegantes Holzgehäuse, sehr guter 4-W-Lautsprecher (60–14 000 Hz), klappbare Frontabdeckung mit Magnetverschluß, eingeb. Dipolantenne. Gehäuse eignet sich auch zum Einbau eines UKW-Tuners oder Endverstärkers usw., Holz: Nußbaum matt, Maße 562 × 257 × 177 mm (früh. Listenpr. DM 58.–), jetzt nur noch **DM 24.50**

FOSTER-Stereo-Kopfhörer zeichnen sich durch besondere Qualität und stabile Ausführung aus. Dyn. Systeme 2 × 8 Ohm, Frequenzbereich bis 16 000 Hz, Betriebswert ca. 0,25 µV (95 Phon) pro System.

RDF 107 leicht sitzend, schalldicht schließend, Doppelbügel **DM 26.50**
RDF 207 Hörmuscheln Gummi mit Dralonüberzug, sehr anschmiegsam und außerdem verstellbar **DM 29.–**

Besonders preiswert:
Industrie-Restposten, Ia-Qualität
Lautsprecher, perm.-dyn. 5 Ω
(Wattangabe f. Dauerbelastg.!)

	St.	10 St.
1,5 W 65 mm	3.90	32.–
2,0 W 70 × 120 mm	4.40	35.–
2,5 W 70 × 130 mm	4.90	42.–
3,0 W 100 × 150 mm	5.40	45.–
4,0 W 130 × 180 mm	6.90	57.–
5,0 W 95 × 210 mm	7.40	59.–
5,5 W 110 × 230 mm	7.60	62.–
5,5 W 130 × 250 mm	7.60	62.–
5,5 W 150 × 210 mm	7.60	62.–
7,0 W 170 × 260 mm	8.40	69.–

Zum Bau von Mini-Boxen:
Koaxial-Kolbenlautsprecher
Spezial-Hi-Fi-Lautsprecher zum Einbau in völlig geschlossene und gedämpfte Boxen. Hoch- und Tieftöne haben getrennte Systeme, sind jedoch zusammen montiert und geschaltet.
Typ DT-12 HC
für 10- bis 15-l-Boxen, 10 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–20 000 Hz, 130 mm ⌀ × 70 mm **DM 39.–**

Typ DT-20 HC
für 20- bis 25-l-Boxen, 12 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 40–18 000 Hz, 205 mm ⌀ × 125 mm ..... **DM 56.–**
Typ DT-30 HC
für 45- bis 50-l-Boxen, 25 W, 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–18 000 Hz, 300 mm ⌀ × 170 mm ..... **DM 84.–**

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox:
STOPF- oder POLSTERWATTE für den Bau von Lautsprecherboxen, hervorragende Dämpfung. Viel sauberer zu verarbeiten als z. B. Glas- oder Steinwolle. 1 kg ausreichend für ca. 50 Liter Rauminhalt. Rolle (ca. 1 kg), ungefähr 80 cm breit und 1,80 m lang ..... **DM 2.90**

Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau. Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 × 100 cm Stoff ..... **DM 16.–**

Bespannstoff-Abschnitte (Gaze) hellbeige, 560 × 200 mm, universell verwendbar, 10 Streifen ..... nur **DM 1.50**

Aus Industrierestposten können wir Drähte, Litzen und Isolierschläuche besonders preiswert anbieten:
Hochflexible Litzen: Drähte einzeln verzinnt:

Länge	Art	Farben	Preis
500-m-Ring	16 × 0,2 mm	weiß	14.90
200-m-Ring	32 × 0,2 mm	gelb, braun	6.90
500-m-Ring	7 × 0,1 mm	rot	12.90
100-m-Ring	0,25 mm²	schwarz	3.90
100-m-Ring	1 × 0,08 mm² abgesch.	grau	3.40
300-m-Ring	1 × 0,08 mm² abgesch.	grau	8.90
100-m-Ring	4adrig 10 × 0,05 mm abgesch.	weiß	11.90
100-m-Ring	0,5 mm²	transpar.	4.90
100-m-Ring	18 × 0,10 mm	grün	4.90
200-m-Ring	7 × 0,15 mm	transpar.	8.90

PVC-isolierter Schaltdraht, verzinnt

Länge	Art	Farben	Preis
50-m-Ring	2 × 0,4 mm ⌀ abgesch.	rot	5.90
200-m-Ring	1 × 0,5 mm ⌀	4 versch. Farben	4.80
450-m-Ring	1 × 0,4 mm ⌀	rot	13.50
200-m-Ring	1 × 0,5 mm ⌀ abgesch.	grün	6.80
100-m-Ring	1 × 0,5 mm ⌀ abgesch.	gelb	3.90

Gewebelack-isolierter Schaltdraht, versilbert
Typ „SUL"

Länge	Art	Farben	Preis
100-m-Ring	0,8 mm ⌀	rot, blau, rosa, gelb	6.50
100-m-Ring	1,0 mm ⌀	gelb	7.50

10-m-Ringe
Schaltlitze 7 × 0,25 mm verzinnt, Isolation weiß-grün, weiß-violett ..... **DM –.60**
Schaltlitze 14 × 0,1 mm 8adrig, farbig sortiert **DM 4.90**
Schaltlitze 24 × 0,1 mm 3adrig, farbig sortiert, Flachleitung ..... **DM 1.90**
Schaltlitze abgesch. 1 × 0,08 mm², schwarz oder braun, oder grau ..... je Farbe **DM 1.10**
Schaltdraht 0,8 × mm ⌀, PVC-Isolierung gelb, rot **DM –.90**
Schaltdraht abgesch. 2 × 0,5 mm ⌀, PVC-Isolierung weiß ..... **DM 1.90**
Schaltdraht 0,5 mm ⌀ 5adrig, farbig sortiert, Flachleitung ..... **DM 2.90**
Schaltlitze 0,14 mm² 5adrig, Isolierung grau **DM 3.40**
Schaltlitze 16 × 0,2 mm, PVC-Isolierung grau **DM –.80**
Schaltlitze 18 × 0,10 mm, PVC-Isolierung blau **DM –.80**

Blanke Schaltdrähte, versilbert
10-m-Ring 0,5 mm ⌀ ..... **DM –.50**
10-m-Ring 0,6 mm ⌀ ..... **DM –.60**
100-m-Ring 0,6 mm ⌀ ..... **DM 4.50**
100-m-Ring 0,7 mm ⌀ ..... **DM 6.50**

PVC-Isolierschläuche:

Länge	Art	Farbe	Preis
100-m-Ring	0,5 mm Innen-⌀	rot	1.80
250-m-Ring	0,8 mm Innen-⌀	blau	3.20
250-m-Ring	1,0 mm Innen-⌀	blau	3.90
250-m-Ring	1,2 mm Innen-⌀	rot	4.40
250-m-Ring	1,5 mm Innen-⌀	braun, blau, weiß	4.90
250-m-Ring	2,0 mm Innen-⌀	braun	5.40
250-m-Ring	2,5 mm Innen-⌀	braun, weiß, rot	5.80
100-m-Ring	3,0 mm Innen-⌀	blau	3.60
250-m-Ring	3,0 mm Innen-⌀	blau, gelb	8.50

Gewebelack-Isolierschläuche (temperaturfest):

Länge	Art	Farbe	Preis
250-m-Ring	0,5 mm Innen-⌀	rot, grün, blau, gelb	4.50
100-m-Ring	1,0 mm Innen-⌀	rot	3.90
250-m-Ring	1,0 mm Innen-⌀	braun	7.50
250-m-Ring	2,0 mm Innen-⌀	braun	11.50

Gewebelack-Isolierschlauch 0,5 mm Innen-⌀:
in 1-m-Stücken, lieferbar in: weiß, gelb, rot, grün, braun, je Farbe und 100 m ..... **DM 2.50**

Besonders preiswert:
Schaltlitze, abgeschirmt, besonders flexibel, 10-m-Ring ..... **DM –.90**
dto., 10 Ringe ..... **DM 7.50**
Schaltdraht, abgeschirmt, 10-m-Ring .. **DM –.90**
dto., 10 Ringe nur ..... **DM 7.50**

Für Eisenbahnmodellbau usw.:
Flachleitung mit Kunststoff-isolierten Adern und transpar. Kunststoffmantel, 10adrig, Adern leicht trennbar, Cu-verzinnt, 14 × 0,15 mm pro Ader (Preis leider etwas gestiegen), 10-m-Ring **DM 14.90**

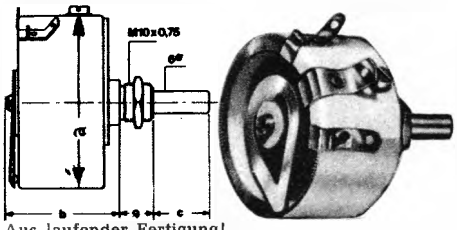
Prüf- und Meßleitung, doppelt isoliert, schmiegsam, 1 mm ⌀, mit Isolierung 4 mm ⌀, Drähte verzinnt, lieferbar in rot und schwarz, per Meter **DM –.60**
dto., jedoch 10-m-Ring ..... **DM 4.90**

MT-Schnur (ETIRO), dehnbares Gummikabel, Neopren, 5adrig, 35 cm lang, ausgezogen ca. 1,5 m, für extreme Belastung ..... Stück **DM 1.90**
5 Stück ..... **DM 7.–**

Tonabnehmer-Leitung, 2adrig, mit getrennter Abschirmung, Abschirmwickel, Adern verzinnt, je 10 × 0,1 mm, rot und gelb isoliert, per Meter nur **DM –.50**
10-m-Ring ..... nur **DM 4.50**

Netzkabel mit angegossenem Universalstecker für Schuko- und Normaldosen

2 m lang, 2 × 0,75	Stück **1.50**	5 Stück **6.20**
1,2 m lang, 2 × 0,75	Stück **1.10**	5 Stück **4.50**
0,8 m lang, 2 × 0,75	Stück **–.80**	5 Stück **3.20**



Aus laufender Fertigung!
Hochlast-Potentiometer, zementiert, stabile und sehr präzise Ausführung, 6 mm Achs-Ø, lieferbar in folgenden Werten: 4,7/10/47/100/470 Ω 1/1,5/2,2/3,3/4,7 kΩ

Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 × 26 × 15 mm	**9.50**
1030	30 W	46 × 30 × 15 mm	**10.80**
1060	60 W	53 × 49 × 13 mm	**13.50**

GOSSEN-Drehspulinstrument
40 µA
Klasse 2.5, Skala 0–1 mV, transp. Abdeckung, Einbauflansch, 36 mm Ø, Skala 35 mm **DM 9.80**

UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... **DM 4.–**
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF ..... **DM 4.–**
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Tauchlack-Kondensator-Sortiment
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... **DM 6.–**
Durchführungs-Kondensator-Sortiment
keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert .. **DM 3.–**
Widerstands-Sortiment, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment
2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert **DM 5.–**
Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... **DM 3.–**
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortim. 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ... **DM 3.–**
Trimmerkondensator-Sortiment
20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF **DM 3.–**
Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort. **DM 10.–**
Lötleisten-Sortiment
2pol. bis 10pol., 50 Stück, sortiert ... **DM 3.–**
Lötösen-Sortiment
100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**
Sortiment VDR-NTC-Widerstände
10 Stück, verschiedene Werte ..... **DM 1.90**
Miniaturwiderstands-Sortiment
1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert .. **DM 5.–**
Niederohm-Widerstands-Sortiment
1–50 Ω, 0,25–2 W, 50 Stück, sortiert **DM 2.50**
Für den Amateur und Bastler:
Großes Widerstands-Sortiment
(radiale Anschlüsse), 0,25–6 W
250 Stück, sortiert ..... **nur DM 6.–**
Zugfedern-Sortiment, 25 verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**
Röhrenfassungen-Sortiment, Miniatur-, Noval- Magnoval- u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert ..... **DM 6.–**
Skalenknopf-Sortiment
mod. Ausführung, 50 Stück, sortiert **DM 6.–**
HF-Spulenkörper-Sortiment
bewickelt, 50 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**
Eisenkern-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 2.–**
Bespannstoffsortiment, ca. 1 m², moderne Industriemuster, 7 Stück, sortiert ..... **DM 3.50**
Miniatur-Bandfilter-Sortiment, zur Reparatur u. Selbstbau von Kleinstempfängern 20 Stück, sortiert ..... **DM 1.90**
Großes Bandfilter-Sortiment
30 verschiedene Bandfilter für Reparaturen, sortiert ..... **DM 2.50**
Madenschrauben-Sortiment
100 verschiedene Durchmesser und Längen, sortiert ..... **DM 2.–**
Hohlnieten-Sortiment
300 Stück, sortiert ..... **DM 1.50**
Großes Schrauben-Sortiment
Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben und Muttern 250 Teile, sortiert ..... **DM 2.90**

Neue Sortimente:

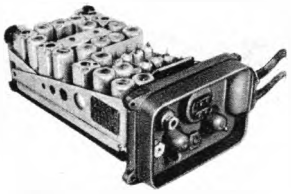
Sortiment Drucktastensätze
5 Stück, 3 bis 10 Tasten, teilweise bestückt und verdrahtet, u. a. bis zu 20 Spulenkörper mit Kern, 10 Tauchtrimmer, 30 Widerstände, 30 Kondensatoren usw.
gute Kontaktbestückungen, teilweise auch mit Netzausschalter ..... **DM 5.90**

Sortiment-Übertrager, Netztrafo und Drosseln
10 Stück, Kerne EI und M, 20 bis 85 mm, nicht vergossene Ausführungen, daher gut geeignet zum Ab- oder Umwickeln ..... **DM 9.50**

KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 mit transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.
Lieferbare Werte:
100/200/500 µA ..... je **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
1/5/10/15 A ..... je **DM 11.90**
6/10/15/25/300 V ..... je **DM 11.90**

KEW-Profil-Einbauinstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 × H = 32 × T = 89 mm
Einfach-System
Gleichspannung: 6/10/25/300 V ..... je **DM 19.80**
S-Meter (1 mA/90 Ω) ..... **DM 23.50**
Gleichstrom: 50 µA (1100 Ω) ..... **DM 34.50**
100 µA (1100 Ω) ..... **DM 29.50**
500 µA (150 Ω) ..... **DM 24.50**
1 mA (90 Ω) ..... **DM 19.80**
100 mA (90 Ω) ..... **DM 19.80**



4-Kanal quarzgesteuerter US-Sender-Empfänger WS 88
14 Röhren: 1 × 3 A 4, 6 × 1 L 4, 4 × 1 T 4, 1 × 1 S 5, 2 × 1 A 3. 4 Quarze, Betriebsspannung: 1,5 V für Heizung, 90 V Anodenspannung. Ca. 0,3 W HF-Leistung. Maße: Frontplatte 140 × 90 mm, Tiefe 240 mm, Gewicht: ca. 2,7 kg, Frequenzbereich: 38–40 MHz
Einfacher Umbau auf 27,8–29,1 MHz (10 m)
WS 88, komplett mit Umbauanleitung, Schaltplan- und Sende-Empfangstaste ..... **DM 39.–**

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 616

Kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo - Anlagen. Formschönes Holzgehäuse, Frontplatte u. Knöpfe aus Alu, Stereo/Mono-Umschalter, getr. Lautstärke, Tonblende, Ausgangsstg. 2 × 3,5 (max. 2 × 5 Watt), Imp. 8–16 Ω, Eingang 150 mV an 10 kΩ, Klirrf. 2 %, Frequ.-Ber.: 50–20 000 Hz ± 2 dB, 8 Trans., Maße: 220 × 80 × 130 mm ..... **DM 109.–**
Anzahlung DM 11.–, 10 Monatsraten à DM 10.60

MONARCH SA 616 Spezial, die stärkere Ausführung des SA 616, jedoch Metallgehäuse, getrennte Lautstärke u. Tonregelg., getr. Eingänge f. TA, TB u. Tuner (100 mV), Ausgangsstg. 2 × 10 (max. 2 × 15 W), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. 1 %, 30–20 000 Hz ± 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 × 160 × 95 mm **DM 156.–**
Anzahlung DM 16.–, 10 Monatsraten à DM 15.20

MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 500

Volltrans. Leistungsverstärker für große Stereo-Anlagen, sehr gut aufgeteilte Alu-Frontplatte und Aluknöpfen, Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balancereg., Höhen- und Tiefenfilter, Schalter für gehörr. Lautstärke, Eingangssch. Phono (magn./kristall)/Tuner/Univ./Mono/Stereo, Anschluß für Stereokopfhörer.
2 × 10 Watt (max. 2 × 24 Watt an 16 Ω bei 10 % Klirrfaktor), Imp. 4–16 Ω, Klirrf. bei 10 W = 1 %, Frequ.-Ber.: 20–20 000 Hz ± 1 dB, 14 Transistoren, Eingang (bei 1 kHz) magn. 3 mV, Tuner 150 mV, Krist. 30 mV, Tonband 150 mV, Maße: 350 × 110 × 270 mm ..... **DM 285.–**
Anzahlung DM 29.–, 10 Monatsraten à DM 28.–

Ein besonders preiswertes und leistungsfähiges Funksprechgerät!
9-Transistor-Transceiver „Silver Star“, 28,5 MHz (10-m-Band), quarzstab. Sende-Empfangsteil, Freq.-Stab. ± 0,005 %, Ausgangsstg. mehr als 0,1 W. Betriebsspg. 9 V (Microdyn.). Nur für Amateurfunk!
Reichweite: Land max. 4 km, Wasser ca. 20 km (durch Wetter- u. Geländebeeinflussung kann der Wert erheblich über- oder unterschritten werden).
Batteriespg.-Anzeige, Tragschlaufe, 10teilige Teleskopantenne 110 cm lg. Formschönes, modernes Gehäuse, 140 × 50 × 35 mm.
Einschl. Ohrhörer u. Batt. **pro Paar DM 198.–**
Anzahlung DM 20.–, 10 Monatsraten à DM 19.20

HF-Signalgenerator TY 85

Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

NF-Signalgenerator TY 75

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210×150×120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.– 10 Monatsraten à DM 15.–

Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
Stabile Ausführung mit Bereichschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ~ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1/100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... **DM 19.80**

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

Modell CT 500 Spiegelskala
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

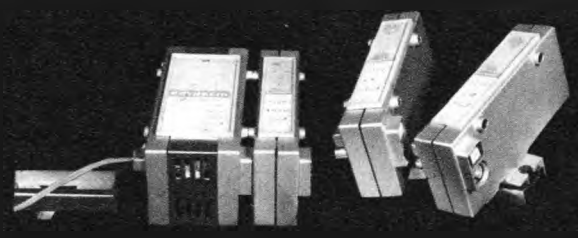
(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 8034

Antennenwälder abholzen
- damit beginnt ein neues Geschäft

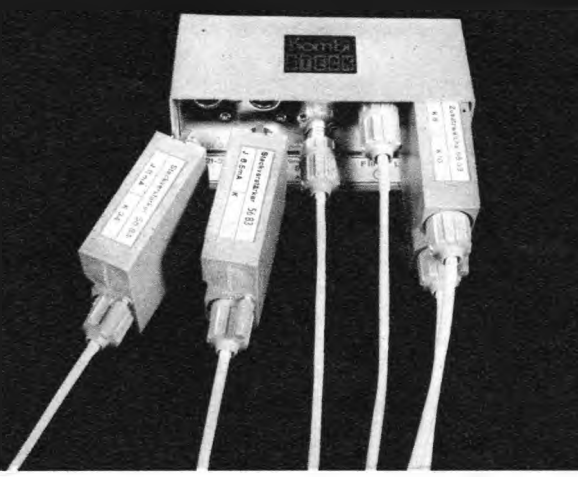
KATHREIN
Gemeinschaftsantennen

Es wartet eine Menge Geschäft auf Sie. Überzeugen Sie die Hausbesitzer von der Notwendigkeit, den Antennenwald zu beseitigen!
KATHREIN stellt Ihnen dazu bewährtes Material zur Verfügung, mit dem Sie technisch perfekte Lösungen erzielen. Material, das für eine besonders rationelle Montage entwickelt wurde. KATHREIN stellt Ihnen für Ihre Werbung einen 8seitigen Prospekt zur Verfügung, mit dem Sie Ihren Kunden zeigen können, welche Anlagen bereits mit KATHREIN-Material gebaut wurden, wie zuverlässig unsere Technik ist und daß es gar nicht so kompliziert ist, in einen Altbau eine Gemeinschaftsantenne einzubauen.
Schreiben Sie an KATHREIN –
Sie bekommen die Prospekte kostenlos.



TRAKO- (oben) und KOMBISTECK (unten), zwei hervorragende Verstärker-Systeme von KATHREIN.

KATHREIN *Antennen*



A. KATHREIN 82 ROSENHEIM, POSTFACH 260

KATHREIN

F 027 0868

Lehrlingsausbildung in einer deutschen Fabrik in Nordirland

Das 1960 bei Belfast in Nordirland gegründete Grundig-Werk für Tonband- und Diktiergeräte hatte von Anfang an keine Schwierigkeiten, den Bedarf an ungelernten männlichen und weiblichen Arbeitskräften aus dem vorhandenen Arbeitsmarkt zu decken. Bezüglich qualifizierter Facharbeiter auf dem Gebiete der Elektronik und der Feinwerktechnik sah es wesentlich ungünstiger aus, obgleich die offiziellen englischen Statistiken und Verlautbarungen auch hierfür günstige Aspekte aufzeigten.

Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich im wesentlichen daraus, daß es in Großbritannien eine allgemeine Facharbeiterausbildung nach den Berufsbildern, wie wir sie kennen, nicht gibt. Die einzelnen Betriebe stellen wohl junge Leute als Lehrlinge ein und vermitteln ihnen im Laufe der Jahre je nach Verantwortungsbewußtsein mehr oder weniger Fachkenntnisse auf den Fertigungsgebieten, mit denen sich dieser Betrieb beschäftigt, aber Abschlußprüfungen nach beendeter Lehrzeit sind nicht üblich.

Jeder Junge, der eine fünfjährige Beschäftigungszeit nachweisen kann, rückt nach dieser Zeit automatisch in die Lohngruppe der Facharbeiter (skilled labourer) auf. Dieses System führt zwangsläufig zu einem relativ niedrigen Qualitätsniveau der Facharbeiter. Dazu kommt, daß die nordirische Industrie in den vergangenen Jahren im wesentlichen die beiden Schwerpunkte Schiffbau und Leinenindustrie hatte; daher wurden die meisten Leute in den Fachrichtungen ausgebildet, die in diesen Industrien üblich sind.

Staatsbesuch in der Lehrlingsausbildung der Grundig Works (N. I.) Ltd. in Dunmurry/Nordirland. Von rechts: Governor Lord Erskine of Rerrick, Handelsminister Brian Faulkner, ein nordirischer Lehrling und Lehrlingsausbilder Herbert Hoeck

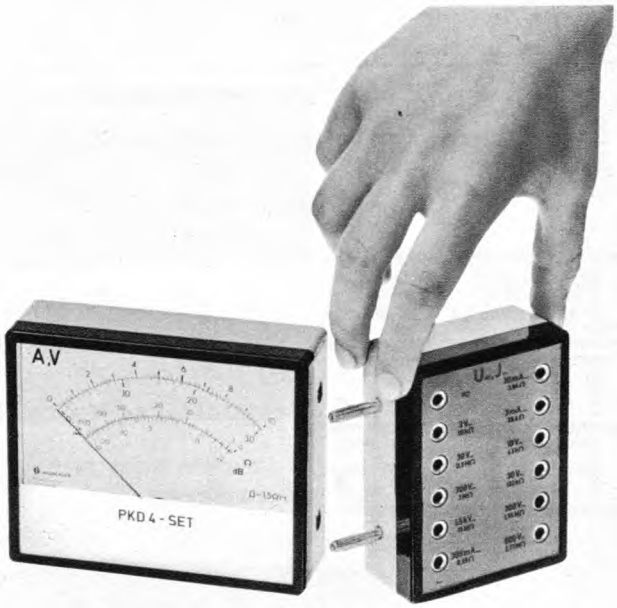
Mit den Bestrebungen der Regierung, möglichst vielfältige auswärtige Industrien in Nordirland anzusiedeln, erkannte man diesen Mangel, und es wurden beachtliche Anstrengungen gemacht, durch Umschulung in staatlichen Trainingszentren dem steigenden Bedarf Rechnung zu tragen. Da dieses einerseits ein relativ langwieriger Prozeß ist und andererseits auch die so wichtige Verbundenheit des Lehrlings mit seiner Ausbildungsstätte in den staatlichen Lehrlingszentren nicht erreicht werden kann, beschlossen die Grundig Works (N. I.) Ltd. im Jahre 1966 eine eigene Lehrlingsausbildung nach deutschem Muster einzurichten; ein deutscher Lehrlingsausbilder führte das Ausbildungssystem der Grundig-Werke in vollem Umfange in der nordirischen Fabrik ein. Zu seiner Unterstützung stehen ihm zwei irische Lehrlingsausbilder zur Verfügung, je einer für die Mechanik und für die Elektrotechnik/Elektronik. Jährlich werden acht Elektronik- und acht Werkzeugmacher-Lehrlinge eingestellt; das Einstellungsalter ist etwa 16 Jahre. Zur Zeit stehen 42 Lehrlinge in der Ausbildung.

Die Gesamtausbildung dauert vier Jahre. Das fünfte wird als Übergangsjahr zum Facharbeiter angesehen, wobei aber der Lehrling schon voll als Facharbeiter tätig ist. Der Lehrling erhält eine zweijährige Grundausbildung in der Lehrwerkstatt und durchläuft dann in den weiteren zwei Jahren nach einem Ausbildungsplan die Fertigungsabteilungen, um praktische Erfahrungen zu sammeln. Jährlich erfolgen eine praktische und eine theoretische Zwischenprüfung. Die Resultate und die allgemeinen Beurteilungen werden schriftlich an die Eltern der Lehrlinge gegeben. Am Ende des vierten Jahres legen die Lehrlinge die Facharbeiter-Abschlußprüfung ab, die den deutschen Facharbeiterprüfungen gemäß den Richtlinien der Industrie- und Handelskammern gleicht. Während der ganzen Lehrzeit, auch wenn sie in anderen Abteilungen beschäftigt sind, unterstehen die Lehrlinge disziplinarisch dem Lehrlingsausbilder.

Die bisher gesammelten Erfahrungen sind gut. Die Ergebnisse der Zwischenprüfungen zeigen, daß die Lehrlinge sowohl theoretisch, als auch praktisch den vergleichbaren Stand deutscher Lehrlinge haben.

Die Grundig-Lehrwerkstatt in Nordirland hat sich bereits den Ruf erworben, eine der besten Ausbildungsstätten für Lehrlinge zu sein, mit dem Erfolg, daß jährlich genügend Bewerbungen für Lehrstellen eingehen, um eine wirklich ausgezeichnete Auslese zu treffen. Damit kann mit Recht behauptet werden, daß Grundig in Nordirland wesentlich daran beteiligt ist, das dortige Lehrlingsausbildungswesen zu modernisieren und auf ein hohes Niveau zu bringen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



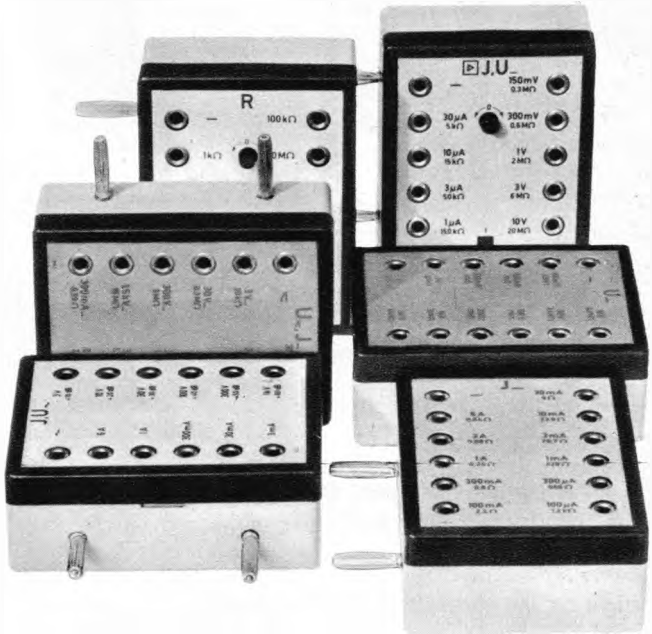
Hinter dem Stecker stecken viele Vorteile.

Da sind die kräftigen, versilberten Büschelstecker. Sie geben immer tadellosen Kontakt.

Und im Baukastensystem stehen Ihre Meßbereiche feiner unterteilt zur Verfügung. Sie brauchen auch nur die Bausteine zu kaufen, die Sie wirklich benutzen. Sie beginnen mit einem Adapter und erweitern später nach Bedarf.

Mit dem Anzeige-Instrument und 6 Adaptern ist das PkD 4-Set komplett. Das ergibt 59 gut unterteilte Meßbereiche. Für spezielle Wünsche fertigen wir Ihnen auch gern Sonderadapter.

Stecken, messen, ablesen. So einfach ist das.



Fordern Sie Prospekt FS 68

das große System

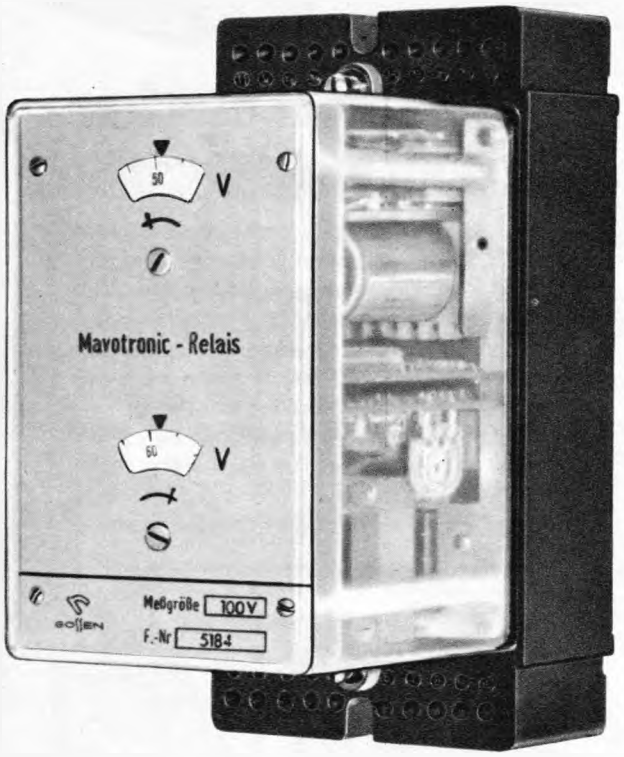
Neuberger Meßinstrumente Kommanditgesellschaft
8000 München 25, Steinerstraße 16

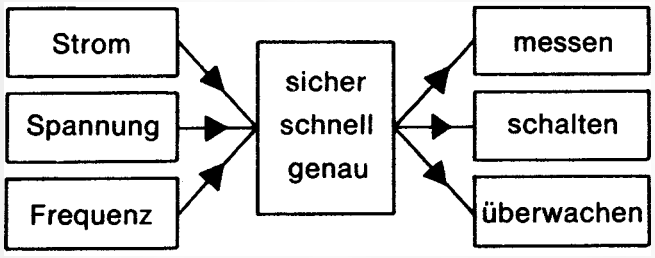
GOSSEN

MAVO TRONIC RELAIS

Elektronisches Meßrelais

Mit einem oder zwei Grenzwerten





Die Grundtypen können durch einfache Beschaltung den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden.

Kleinster Meßwert 1 V Gleichstrom

P. GOSSEN & CO. GMBH · 8520 ERLANGEN

Neue Lehrgänge

Wie uns die *Technische Akademie Esslingen e. V.* mitteilt, werden im Herbst dieses Jahres u. a. folgende Lehrgänge durchgeführt:

Digitaltechnik – Grundlagen und Anwendungen	vom 25. 9. bis 27. 9.
Praktische Dimensionierung aktueller Halbleiterschaltungen	vom 16. 10. bis 18. 10.
Stromrichter-Schaltungen mit Thyristoren für Gleichstromantriebe	vom 22. 10. bis 24. 10.
Das Arbeiten mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen	vom 24. 10. bis 25. 10.
Datenerfassungssysteme und Prozeßrechner als Hilfsmittel der Meß- und Versuchstechnik	vom 28. 10. bis 30. 10.
Hochfrequenzmeßtechnik, Teil I, mit Demonstrationen	vom 4. 11. bis 6. 11.
Neuzeitlicher Gefahrenschutz in elektrischen Anlagen	vom 5. 11. bis 7. 11.
Explosionsschutz elektrischer Anlagen	vom 7. 11. bis 8. 11.

Anfragen und Anmeldungen sind an die Technische Akademie Esslingen e. V., Esslingen am Neckar, Postfach 748, zu richten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Verschiedene Miniaturisierungsverfahren – eine Übersicht über den Aufbau und die Herstellung moderner elektronischer Schaltungen

RC-Generator für Nf-Anwendungen – ausführliche Beschreibung eines einfach nachzubauenden Gerätes

Thyristoren in Netzgeräten

Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen Widerständen – Begriff, Berechnung, Anwendung

Nr. 18 erscheint als 2. September-Heft · Preis 1.80 DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG. München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

funktechnische fachliteratur

Dioden-, Röhren- und Transistorvoltmeter

Eigenschaften und Schaltungen von elektronischen Voltmetern. Von Ingenieur Otto Limann. 7. Auflage. 180 Seiten mit 160 Bildern. Cellu-Band der Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 33/35. Preis 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Die Hilfsmittel der Elektronik – einst nur die Röhre, später der Transistor, und selbstverständlich stets auch die Diode – haben zur Ablösung der klassischen Methoden der Spannungsmessung überall dort beigetragen, wo ein besonders geringer Eigenverbrauch des Instruments oder extrem hohe Empfindlichkeit (Messung kleinster Spannungen) oder ein weiter Frequenzbereich verlangt werden. Ingenieur Otto Limann verfügt auf diesem Gebiet über eine mehr als dreißigjährige Erfahrung. Es ist daher kein Wunder, daß sein Taschenbuch „Röhrenvoltmeter" Auflage über Auflage erlebte, weil es eben aus der Praxis heraus für den Praktiker geschrieben wurde. Später ist das Buch auf den Titel „Dioden-, Röhren- und Transistorvoltmeter" umbenannt worden, um nach völliger Umarbeitung dem Stand der Technik gerecht zu werden; dabei ist auch der Umfang auf das Dreifache gestiegen.

Der Stoff wurde in die folgenden Kapitel aufgegliedert: Grundlagen elektronischer Voltmeter – Diodenvoltmeter (Gleichrichter-Instrumente) und Diodentastköpfe – Triodenvoltmeter – Elektronische Gleichspannungsvoltmeter – Universalvoltmeter – Verstärkervoltmeter, Breitbandvoltmeter – Gleichspannungs-Millivoltmeter mit Zerhackerbetrieb – UHF-Millivoltmeter – weitere Formen elektronischer Voltmeter. Ein Hersteller- und ein Sachverzeichnis erleichtern das Nachschlagen.

Alle Schaltungen enthalten genaue Dimensionierungsangaben, auch die zahlreichen Beschreibungen bekannter Industriegeräte. Besonders wertvoll sind aber für den Praktiker die zehn für den Selbstbau geeigneten Schaltungen. Wy

Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende. 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 308 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Leinen 29.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Die rasante Entwicklung der Transistortechnik machte es erforderlich, daß dieses Buch völlig neu überarbeitet werden mußte, um auf dem neuesten Stand zu bleiben. Wie auch seine Vorgänger ist es ein echter „Leitfaden" durch das fast unübersehbar gewordene Gebiet der Transistoren und ihrer Anwendungs- und Schaltungstechnik. Das Grundkonzept wurde jedoch weitgehend beibehalten, nämlich eine dem Praktiker zugängliche Einführung in die Halbleiterphysik mit einer weitgespannten Übersicht über die praktische Handhabung von Transistoren sowie ihre Schaltungstechnik. Das Buch beginnt mit einer Darstellung der physikalischen Grundlagen und erläutert anschließend Herstellungsfragen und Ausführungsformen von Transistoren. Die folgenden Kapitel befassen sich mit den elektrischen Eigenschaften und dem Entwurf von Transistorschaltungen mit zahlreichen Beispielen, an denen die Schaltungsbedingungen, ihre Lösungsmöglichkeiten sowie ihre Funktionen erläutert werden. In weiteren Abschnitten bringt der Autor Beispiele aus verschiedenen Anwendungsgebieten, er gibt Hinweise für den Bau von Transistorgeräten und erläutert Dioden mit Transistoreigenschaften. Zum Nachschlagen dient ein besonders umfangreicher Registerteil.

Die Fülle an technischen Unterlagen und Aussagen an Daten, Tatsachen und Schaltungen, an Entwurfs- und Dimensionierungsbedingungen ist so groß, daß man dieses Buch ohne Übertreibung als ein Lehr- und Handbuch für den Praktiker bezeichnen kann. Kr

Glimmröhren und Kaltkatoden-Relaisröhren ihr Aufbau und ihre Schaltungen

Von Otto Paul Herrnkind. 5., neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. 192 Seiten mit 228 Bildern. Cellu-Band der Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 28/28b. Preis 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Feld der Glimmröhre ist durch das Aufkommen der Transistorschaltungen eher größer als kleiner geworden: Hunderte von Signal-Glimmlampen veranschaulichen z. B. das Arbeiten eines Rechners, und das Anzeigefeld mit Ziffernanzeigeröhren wurde sozusagen zum leuchtenden Symbol der modernen Digitaltechnik. Demgemäß hat der Verfasser die 5. Auflage seines erfolgreichen Taschenbuches über Glimmröhren und ihre Schaltungen neu bearbeitet und stark erweitert.

Ebenso glücklich wie die Dreiteilung des Buches in einen Hauptabschnitt über die Grundlagen, einen über die Bauformen und einen über die Anwendungen der Glimmröhren ist auch die unterschiedliche Festlegung des Umfanges dieser drei Teile mit 18 bzw. 47 und 115 Seiten, was weitgehend den Wünschen des Praktikers entspricht.

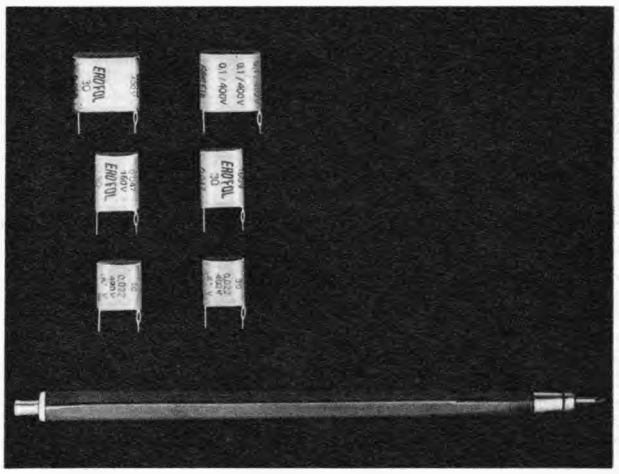
Die besprochenen Anwendungen der Glimmröhre beginnen bei der einfachen Signal-Glimmlampe, sie umfassen dann weiter die Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren und ihre Ansteuerschaltungen, die Kippschaltungen, die verschiedensten Relaisschaltungen und Schaltverstärker, Zeitverzögerungsschaltungen, Zählschaltungen und schließlich auch die viel verwendeten Schaltungen zur Spannungsstabilisierung.

Dimensionierungsangaben, Kennlinien und Formeln ermöglichen die unmittelbare Verwirklichung der Schaltungen, deren Wirkungsweise so gut erklärt wird, daß der Leser über ein bloßes Nachbauen hinaus auch zu eigenen Entwicklungen angeregt wird. Wy

ERNST ROEDERSTEIN

EROFOL 30
Typ Ht u. Ht „7,5"

PREISGÜNSTIG UND VORTEILHAFT



AUFGABE

Dieser Kondensator erfüllt optimal die Forderung der Unterhaltungs-Elektronik: Er verbindet ausgezeichnete elektrische Eigenschaften mit äußerst niedrigem Preis und ist in seiner Technologie genau auf die Notwendigkeit der Großserienfabrikation abgestimmt.

CHARAKTERISTIKEN

Polyesterfolien-Kondensator, kleine Abmessungen, einseitig im Rastermaß herausgeführte Anschlußdrähte, Rastermaß bei Ht „7,5" einheitlich auf 7,5 mm festgelegt, ermöglicht hohe Packungsdichte, leicht und rationell in gedruckte Schaltungen montierbar, gespreizter Anschlußdraht, dadurch fester Sitz auf der Leiterplatte, hohe Feuchtebeständigkeit, enge Kapazitätstoleranzen, äußerst niedriger Preis.

PROGRAMM EROFOL 30

Typ Ht

Nennspannung	Kapazitätsbereich	Abmessung BxHxL in mm	Rastermaß mm
160 V—/100 V~	1000 pF — 0,068 µF	4x10x13 .. 5x18x13	10
	0,1 µF — 0,33 µF	5x16x18 .. 9x26x18	15
400 V—/150 V~	1000 pF — 0,033 µF	4x10x13 .. 5x16x13	10
	0,047 µF — 0,15 µF	5x16x18 .. 8,5x26x18	15
Typ Ht „7,5"			
160 V—/100 V~	1000 pF — 0,01 µF	4x10x10,5 ..	7,5

ERNST ROEDERSTEIN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G·M·B·H
8300 **LANDSHUT/BAYERN**
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 3085

gefragt — geantwortet

ist eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt – geantwortet!

Breitbandverstärker für Auto-Heckantennen?

Frage: Ist es möglich und sinnvoll, die Verluste im Verlängerungskabel einer Auto-Heckantenne durch einen zusätzlichen Transistor-Breitbandverstärker wieder auszugleichen? K. S. in Berlin

Antwort: Weil dieses Problem sehr speziell, aber doch von allgemeinem Interesse ist, erkundigten wir uns unmittelbar bei einem der Hersteller und erhielten von der Antennenfabrik Richard Hirschmann folgende Auskunft: „Da das Anschlußkabel der Heckantenne einige Meter länger sein muß als das einer Frontantenne, ist zwar die Kabeldämpfung bei der Heckantenne größer, aber dieser Unterschied hat noch keinen merklichen Einfluß auf den Empfang. In das Anschlußkabel der Heckantenne muß jedoch ein kapazitiver Spannungsteiler eingefügt werden, der die Antennenspannung am Empfängereingang auf etwa 50 % verringert. Der Spannungsteiler ist notwendig, damit die am Empfängereingang wirksame Kapazität der Antenne und des langen Anschlußkabels den zulässigen Höchstwert von etwa 80 pF nicht überschreitet. Beim Empfang von Lang-, Mittel- und Kurzwellen mit deutschen Autoempfängern ist die Antennenkapazität in den ersten Schwingungskreis des Empfängers einbezogen. Nach dem Einbau in den Kraftwagen wird der Empfänger mit seinem kapazitiven Trimmer auf größte Empfindlichkeit abgestimmt. Dieser Abgleich ist nicht mehr möglich, wenn die Gesamtkapazität der Antenne und des Anschlußkabels 80 pF überschreitet. Wir liefern für den Heckeinbau ein Verlängerungskabel, dessen Steckkupplung einen Serienkondensator enthält, der mit der Kapazität der Antenne und ihres Anschlußkabels den Spannungsteiler bildet.

Im UKW-Bereich sind die Antenne, das Anschlußkabel mit etwa 180 Ω Wellenwiderstand und der Empfängereingang in ausreichendem Maße aneinander angepaßt. Der kapazitive Widerstand des Serienkondensators ist viel kleiner als 180 Ω. Deshalb hat er in diesem Bereich keinen Einfluß auf die Empfangsspannung.

Mit einem von der Autobatterie gespeisten Transistor kann man einen Breitbandverstärker herstellen, der in allen Rundfunkbereichen eine Verstärkung von 6 dB liefert, so daß die Spannungsverminderung durch den Spannungsteiler ausgeglichen würde. Ein solcher Verstärker muß aber in hohem Maß übersteuerungsfest sein, denn in der Nähe von Rundfunksendern erhält er sehr hohe Eingangsspannungen, die den Verstärker übersteuern und durch Kreuzmodulation den Empfang anderer Sender stark stören oder sogar unmöglich machen. Mit neuerdings geschaffenen Leistungstransistoren lassen sich zwar diese Schwierigkeiten überwinden, aber die Kosten des Verstärkers wären u. E. für die erreichbare Verbesserung zu hoch. Die mögliche Verdopplung der Empfangsspannung würde nämlich beim Rundfunkempfang nur selten zu bemerken sein, denn während der Fahrt kann die Empfangsspannung eines Senders ohnehin wie 1 : 1000 schwanken. Außerdem ist zu bedenken, daß die erläuterten Schwierigkeiten einfach und ohne Kosten durch Anbringen der Antenne am Vorderteil des Wagens zu vermeiden sind."

Einstrahlung in Röhren-Nf-Verstärker

Frage: Die FUNKSCHAU berichtete in den letzten Monaten wiederholt über die Probleme, die durch die Hf-Einstrahlung in transistorbestückte Nf-Verstärker auftreten. Bei Röhrengeräten sind mir solche Störungen unbekannt, obwohl man sich doch auch hier eine Hf-Gleichrichtung – ähnlich wie bei Transistorgeräten über die Basis-Emitter-Strecke – über die Gitter-Katoden-Strecke der Eingangsstufe vorstellen kann. Warum haben Röhrenverstärker in diesem Punkt bessere Eigenschaften? K. R., Unterhaching

Antwort: Für eine Gleichrichtung über die Gitter-Katoden-Strecke einer Röhre ist es erforderlich, daß die Röhre mit Gitterstrom betrieben wird, d. h. also mit einer Vorspannung, die geringer als etwa – 0,6 V ist. Die normalerweise verwendeten Vorspannungen sind aber erheblich größer, mindestens – 1 V. Auch gibt es kaum so hohe Hf-Amplituden, daß sie eine Röhre bis zum Gitterstromeinsatz aussteuern, der einen Gleichrichtereffekt hervorrufen könnte. Transistoren werden dagegen immer mit Basisströmen betrieben. Hier ist also eine Gleichrichtung nahezu unvermeidlich.

Übrigens sind Hf-Einstrahlungen auch bei Röhrenverstärkern nicht unbekannt. Eine mit einem 10-MΩ-Gitterableitwiderstand und ohne Katodenwiderstand arbeitende Röhrenstufe erhält ihre Gittervorspannung durch den Anlaufstrom. Dabei stellt sich eine Vorspannung von etwa – 0,5 V ein. Der Gitterstrom begünstigt also hier eine Hf-Gleichrichtung. Bei Röhrenverstärkern läßt sich dieser Effekt jedoch leicht dadurch vermeiden, daß man die Röhre mit einem niedrigeren Gitterableitwiderstand und einem Katodenwiderstand zur automatischen Gittervorspannungs-Erzeugung beschaltet.

RCA

Transistor-Tester WT-501A

- DC Beta 1...1000 (Genauigkeit ± 5 %)
- J_C 100 µA...1 A
- J_{CBO} 0...100 µA
- J_{CEO} 0...1 A

DM 285.– ausschl. MwSt./Lieferung ab Lager

Wir informieren Sie gern ausführlich über dieses Gerät. Geben Sie bitte die Kenn-Nr. F 56/68 bei Anfragen an.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Telefon 0 41 06/40 22–40 24
1000 Berlin 22, Seebadstraße 17, Telefon 03 11/3 69 88 94
6200 Wiesbaden, Rheinstraße 54, Telefon 0 61 21/3 93 86/87
7000 Stuttgart 1, Adelheidweg 7, Telefon 07 11/24 25 35
8000 München 2, Linprunstraße 23, Telefon 08 11/52 79 28

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Elektronische Lehrmittel und neue Lehrmethoden

FUNKSCHAU 1968, Heft 14, Seite 431

In Ihrem ausführlichen Bericht geben Sie einen Einblick, wie die Elektronik als Bestandteil audiovisueller Lehrmittel in zunehmendem Maße das Klassenzimmer erobert. Wir fühlen uns durch den Hinweis des Berichters angesprochen, unser Institut zögere mehr als erwartet bei Kaufempfehlungen für Magazinbildwerfer. In der Tat sind wir auch heute noch der Überzeugung, daß in vielen Fällen gute Gründe für die Anschaffung eines herkömmlichen Projektors mit Bildwechselschieber sprechen. Diese Geräte sind robust und einfach gebaut. Sie können kaum als unkomfortabel gelten, wenn nur einige wenige Dias vorzuführen sind. Anders als der Fotoamateur, der, aus dem Urlaub kommend, in der Regel einige Dutzend Bilder vorzuführen wünscht, benötigt der Lehrer für eine Unterrichtsstunde durchschnittlich kaum mehr als zehn Bilder. Dazu kommt, daß die Bildreihen in den zentralen Archiven aus Kosten- und Platzgründen nicht in Magazinen gelagert werden, abgesehen davon, daß es trotz der allseits geäußerten Wünsche noch kein echtes Einheitsmagazin gibt.

Dessen ungeachtet möchten sich aber doch mehr und mehr Schulen einen Magazinprojektor kaufen. Die Verwendungsmöglichkeit bei Elternabenden oder bei Veranstaltungen von Jugendgruppen, spezielle pädagogische Bedürfnisse (Tonbildreihen) oder ganz einfach der Wunsch, ein „modernes" Gerät zu besitzen, sprechen dafür. Unser Institut kann diese Entwicklung durch die Anerkennung von Magazinbildwerfern fördern, seitdem Magazinbildwerfer zur Wahl stehen, die den Anforderungen der Schule besser gerecht werden (z. B. erleichterte Einzelbildvorführung, Wechselmechanismus unempfindlich gegen scharfkantige Rähmchen, stabile Halterung und Fokussierung für die schwereren 150-mm-Objektive). Die ersten Geräteanerkennungen sind bereits erfolgt. Wir bitten Sie zur Kenntnis zu nehmen, daß von uns gleichzeitig mit dem von Ihnen genannten Projektor Kodak-Carousel (Typen S und S-AV) auch der Leitz-Pradovit-color für den Schulgebrauch empfohlen wurde. *Institut für Film und Bild, München, Technische Abteilung*

„Weder mit der Axt noch mit der linken Hand"

FUNKSCHAU 1968, Heft 14, Seite 457

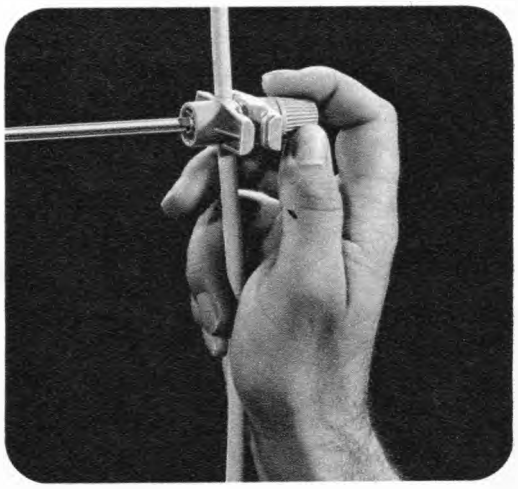
Dieser Artikel in der FUNKSCHAU hat genau gestimmt, und ich danke sehr dafür. Man ging seitens des ZVEI soweit, zu behaupten, daß, wenn alle Geräte störfest hergestellt werden würden, es eine unzumutbare Belastung des Volksvermögens sei! Dabei handelt es sich doch im wesentlichen darum, die Eingangskreise der Fernseh- und Rundfunkempfänger so zu bauen, daß die Weitabselektion besser als bisher wird, d. h. die Flankensteilheit der Eingangskreise muß so groß sein, daß frequenznahe gelegene Sender – Amateure, Flugfunk, ÖbL, Taxi, Busse u. a. – mit ihrer Einstrahlung auf die Antenne und auf die Platinen keine Wirkung mehr haben. Auch die Eingänge der Nf-Verstärker und der Tonbandgeräte müssen entsprechend gesichert sein. Die Amateurfunker sind besonders schlecht dran, denn sie sitzen oft mit den Fernsehteilnehmern im gleichen Haus. Mit Sendern zugelassener Leistung wurden hierbei bis 15 V am Antenneneingang eines Fernsehgerätes bei 2...3 m Antennenabstand gemessen.

Meiner Meinung nach sollen Rundfunk- und Fernsehempfänger nur in den Frequenzbereichen geschützt sein, für die sie bestimmt sind, nicht aber für andere Frequenzen, die sie wegen ungenügender Weitabselektion ihrer Vorkreise – ein Konstruktionsmangel der Industrie – auch noch aufnehmen. Solche Geräte sind nach § 16 (2) der Durchführungsverordnung des Gesetzes über den Amateurfunk (DVO) als nicht störfest zu bezeichnen. Es kann nicht verlangt werden, daß die Senderleistung so weit reduziert werden muß, bis an den gefährdeten Antennen der Teilnehmer nur 10...100 mV stehen. Daß die Industrie ohne sonderliche Mehrkosten Empfänger mit genügender Weitabselektion bauen kann, haben Vorführungen von Nordmende-Geräten in meinem Haus gezeigt, wobei mit einem Sender der höchsten zugelassenen Leistung gearbeitet wurde. Gleiches Resultat zeigte ein Fernsehempfänger der Funkstörungsmeß-Beamten und mein eigener Siemens-Empfänger FT 216.

Leider ist es so, daß die Anzahl der Störfälle weitaus größer ist, als in dem betreffenden Artikel angegeben wurde. Viele Funkamateure in den Großstädten gaben den Betrieb auf, einfach um des lieben Friedens mit dem Nachbarn willen. Ich meine, daß die Industrie hier wirklich sich mehr um die Konstruktion kümmern müßte, und manche Firmen sehen schon, wie man die bestehenden Fehler beheben kann. Aber mit der „Axt" vorzugehen, indem die Sender einfach verboten werden, das ist eine absolut unzulässige Methode.

Mich hat es jedenfalls sehr gefreut, daß die FUNKSCHAU mit ihrer Aktion den Amateuren Hilfestellung geleistet hat. Nochmals recht herzlichen Dank! *Rudolf Rapcke, DL 1 WA, Ehrenpräsident des Deutschen Amateur-Radio-Club, Hamburg*

Sie brauchen nur Janus-Niederführungsmaterial verwenden. Dann können Sie Antennenkabel mit einer Hand verlegen, weil der Isolierkopf nicht abgeschraubt werden muss. Wissen Sie etwas Praktischeres?



Der Janus-Isolierkopf öffnet und schließt sich nach dem Parallelschraubstocksystem. Koax-, Band- oder Schlauchkabel kann verlegt werden. Kleine Spitzen in der Kabelführung halten das Kabel rutschsicher. Janus-Material gibt es zur Befestigung am Mast, in Holz, Balken und Mauerwerk, an der Dachpfanne oder Dachrinne.

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen und ein Musterteil.

Name _____

Ort _____

Straße _____

SIEMENS

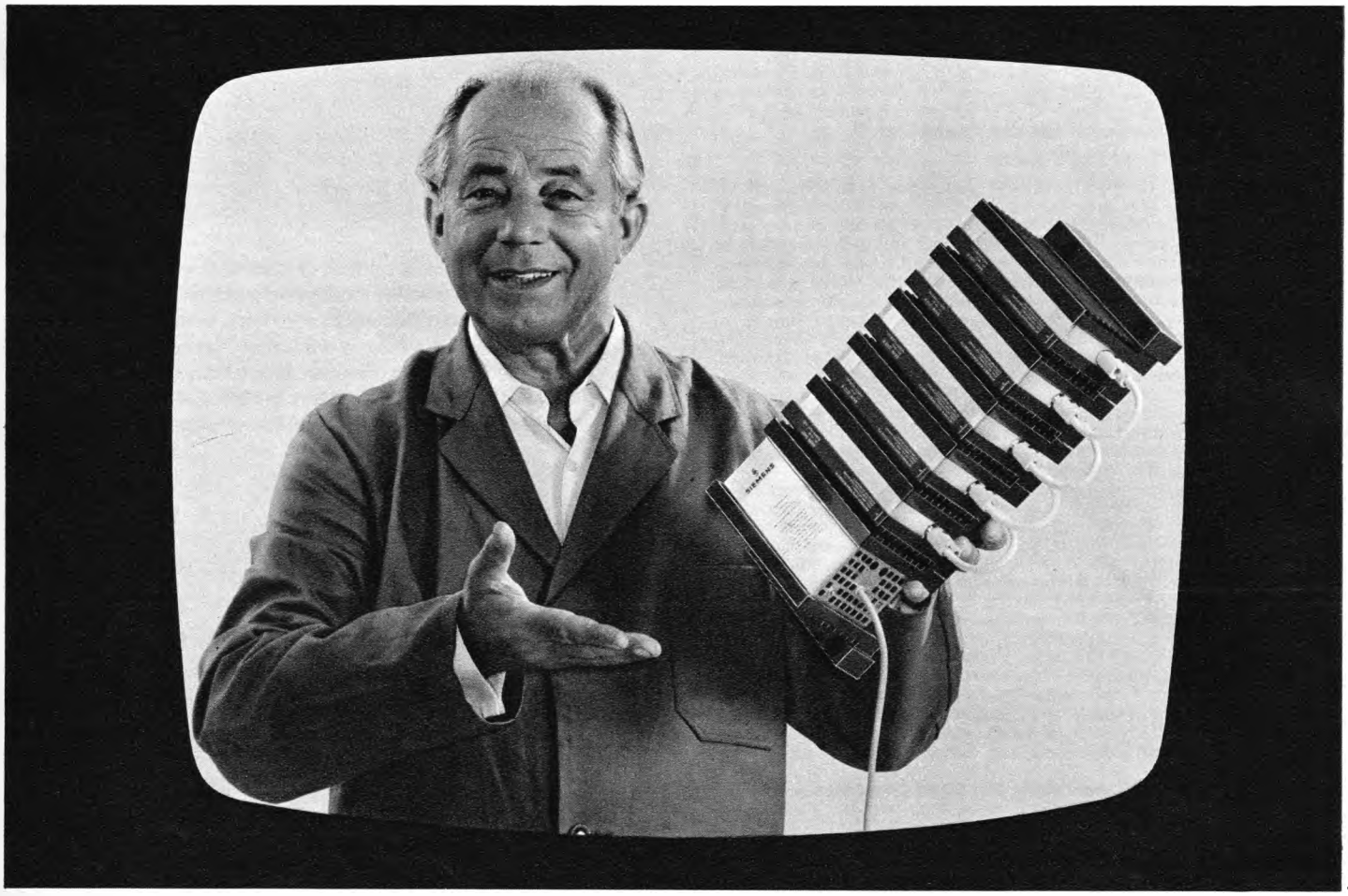
Das ist die Lösung: SICASET-Antennenverstärker

Wirtschaftliches Programm
SICASET bietet:
Fein abgestuftes, leicht überschaubares Typenspektrum volltransistorierter Verstärker, Umsetzer und Netzteile für alle Anlagengrößen und Anwendungsfälle. Dadurch äußerst wirtschaftliche Lösungen.

Betriebssichere Elektronik
SICASET bietet:
Stromsparende Bauteile in modernster Schaltungstechnik mit hervorragenden elektrischen Eigenschaften, leistungsstark wie Röhrenverstärker und unempfindlich gegen Störeinflüsse. Dadurch größtmögliche Betriebssicherheit.

Einfache Montage
SICASET bietet:
Nach dem Bausteinprinzip zusammensetzbare Verstärkerstellen in bewährter Durchschleiftechnik,
die schnell montiert, angeschlossen und nachgerüstet werden können. Dadurch wesentliche Montagevorteile.

Weitere Informationen gibt die Siemens Aktiengesellschaft, WK Abt. Empfangsantennen, 8 München 25, Postfach 704



246-207-4

Von Praktikern für Praktiker gebaut

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

40. Jahrg. 1. September-Heft 1968 Nr. 17

Vom Farbfernseh-Service in den USA

Amerikanische Servicestatistiken sprechen bezeichnenderweise nicht davon, wie oft Reparaturfälle pro Gerät und Jahr eingetreten sind. Stattdessen registrieren sie, wie oft ein Servicetechniker gerufen wurde ("service calls"). Diese Unterscheidung ist für die folgenden Betrachtungen wichtig. Sie ist darüber hinaus vernünftig, weil der personelle und organisatorische Aufwand bei einer Routinereparatur von dem für die Neueinstellung von versehentlich verdrehten Bedienungsknöpfen oft kaum zu unterscheiden ist.

Es geht um US-Erfahrungen mit dem Farbfernsehservice: Am Anfang der Untersuchung, deren Ergebnisse hier referiert werden, stand natürlich die Kernfrage: „Wie groß ist die Zahl der 'service calls' pro Jahr und Farbfernsehgerät?" Es ist bemerkenswert, daß eine so einfache und klare Frage zwei Antworten zuläßt.

Amerikanische Fachhändler machen nämlich einen gewichtigen Unterschied. Oberflächliche Statistiken weisen zwar aus, daß der Servicetechniker zu jedem Farbfernsehgerät in den USA durchschnittlich dreimal im Jahr gerufen wird. Diese Zahl verringert sich jedoch auf durchschnittlich zweimal in drei Jahren, *wenn der Aufstellung des Gerätes die notwendige Beachtung geschenkt worden ist.* Darunter versteht man in Amerika nicht nur die fachmännische Grundeinstellung des Farbfernsehbildes. Als genauso wichtig gilt ein ausführliches und allgemein verständlich gehaltenes Gespräch mit dem Gerätekäufer über die richtige Bedienung.

Zum rationellen Farbfernsehgeräteservice gehört also bereits, daß die Aufstellung des Empfängers nicht hastig oder nebenher erfolgt. Wer sich zwanzig Minuten Zeit nimmt, dem Kunden die Bedienungsfunktionen anschaulich zu erläutern, der spart später womöglich viele kostbare Servicestunden. Mindestens spart er sich aber den Ärger, der mit der Berechnung von Servicefällen verbunden ist, in denen – auch nach Ansicht amerikanischer Kunden – doch „eigentlich nichts repariert" zu werden brauchte. Auch die Frage, wieviel Prozent der Servicefälle in der Wohnung des Farbfernsehgerätebesitzers erledigt werden können, brachte zwei verschiedene Antworten, von denen die eine allerdings nur für amerikanische Verhältnisse wirklich typisch ist:

Bei den Serviceteams, die nur eine einzige Gerätemarke betreuen, werden fast 90 % der notwendigen Arbeiten in der Wohnung des Kunden durchgeführt. Hier zahlen sich Routine und vereinfachte Ersatzteil-Lagerhaltung aus. Eine Vergleichsmöglichkeit mit hiesigen Gegebenheiten ergibt sich erst aus den Antworten jener Servicewerkstätten, die verschiedene Gerätefabrikate betreuen. Sie erledigten rund 70 % der Serviceaufträge an Ort und Stelle in der Wohnung des Kunden, etwa 30 % der defekten Geräte gingen hier also zurück in die Werkstatt.

Angesichts der vielen amerikanischen Landstriche, in denen viele Stunden täglich Farbfernsehprogramme ausgestrahlt werden, sollte man meinen, daß spezielle Farbsignalgeneratoren immer seltener benutzt werden. Die Antworten der US-Farbfernsehtechniker können diese – hierzulande oft geäußerte – Vermutung nicht bestätigen. Für mindestens 80 % der Servicefälle werden Farbsignalgeber gebraucht.

Obwohl eine um die Farbbildröhre gelegte Entmagnetisierungsdrossel in amerikanischen Farbfernsehgeräten noch nicht allzu häufig anzutreffen ist, machen sich die Servicetechniker in den USA kaum Gedanken über die Einflüsse des erdmagnetischen Feldes auf das Farbbild. Fast alle Techniker äußerten die Ansicht, daß ein einmal grundeingestelltes Farbfernsehgerät später an jedem beliebigen Platz in der gleichen Wohnung aufgestellt werden kann, ohne daß Farbreinheitsfehler befürchtet werden müssen.

Jeder amerikanische Fernsehtechniker ist übrigens überzeugt, daß sich seine Erfahrungen aus dem Service kaum auf europäische Verhältnisse übertragen lassen. Da vielerorts nur recht ungenaue Vorstellungen über die tatsächlichen Zusammenhänge bestehen, hält man europäische Farbfernsehempfänger nach dem Pal-System gemeinhin für wesentlich komplizierter als sie in Wirklichkeit sind.

Auf die Frage nach dem Umfang des Farbfernsehgerätegeschäftes gaben die Servicetechniker eigentlich nur positive Antworten von „befriedigend" bis „ausgezeichnet". Einige Antworten kennzeichnen darüber hinaus eine Einstellung, die sich getrost auf deutsche Verhältnisse übertragen läßt. Diese Antworten lauteten sinngemäß: Beim Farbfernsehen ist das Geschäft immer genauso gut wie der gebotene Service.

Mindestens in diesem Punkt dürften kaum Diskussionen darüber entstehen, ob sich Erfahrungen von jenseits des Atlantiks hierzulande nutzbringend verwerten lassen.

Marcus Tuner

Inhalt: Seite

Leitartikel

Vom Farbfernseh-Service in den USA 519

Neue Technik

AM-FM-Rundfunkempfänger mit integrierter Schaltung 522
Integrierte Schaltung mit Fotodiode 522
Neues Glas für Pal-Verzögerungsleitungen 522
Integrierte Schaltung mit Z-Dioden 522
Richtfunk-Teleskopmast aus Aluminium .. 522

Elektroakustik

Beat-Elektronik – Ein Spezialzweig der Elektroakustik, 1. Teil 523
Lautsprecher-Kleinbox mit verbesserter Hochtonwiedergabe .. 525
Qualitätsmikrofone vom Fließband 533

Rundfunktechnik

Ab 1970: FTZ-Nummern für Rundfunkempfänger 526
Kompatible AM-Demodulationsverfahren . 527

Meßtechnik

Einfache Phasenmessung mit dem Oszillografen 529
Messen des Eingangswiderstandes eines Transistorverstärkers 534

Elektronik

Kapazitive Annäherungsschalter 531
Print-Relais für elektronische Anwendungen 534

Farbfernsehempfänger

Entkopplung der Betriebsspannungen ... 535
Die Bildrasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 56–11 X 537

Rundfunkempfänger

Stereo-Steuergerät mit 2 x 50 W Dauerleistung, 3. Teil 539

Auto- und Reiseempfänger

Autoempfänger zum Selbsteinbau 540

Werkstattpraxis

Selbstherstellen von zunderfreien Lötspitzen 541
Zweckmäßige Prüfschnüre für den Service 541

Farbfernseh-Service

Hochohmiger Widerstand beeinflußt Farbabschalter 541
Wechselnder Farbstich bei Helligkeitsregelung 541

Fernseh-Service

Kontrast schwankt 542
Nur ein kleiner Span 542

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Fachrechnen, 9. Teil 543

Verschiedenes

Mobiles Fernsehstudio 526
Richtfunkverbindungen nördlich des Polarkreises 532
Folgenschwere PVC-Brände 538

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 520, 521, 546
Ausbildungsfragen 545

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Stv 12, Blatt 3: Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen, 2. Ausgabe
Vs 12, 1 Blatt: Rauschzahl und Störabstand

Kurz-Nachrichten

Erst 1970 **will Japan seinen ersten Versuchssatelliten starten** und ihm 1971 vielleicht einen kleinen umlaufenden Nachrichtensatelliten folgen lassen. 1973 könnte Japan mit einem stationären (synchronen) Nachrichtensatelliten aus eigener Entwicklung rechnen. * Zur Zeit sollen **zwischen Ostberlin und Moskau Konsultationen über das künftige Farbfernsehen** in der DDR stattfinden. Ost-Berlin will angeblich den regulären Farbfernseh-Programmdienst im Oktober 1969 aufnehmen. * Eines der **erfolgreichsten technischen Handbücher ist das Radio Amateur's Handbook,** verlegt von der American Radio Relay League. Es liegt nunmehr in seiner 16. Auflage vor und brachte es auf vier Millionen Exemplare. * Die Mitteilung, daß sich Jugoslawien für das Secam-Farbfernsehen entschieden habe, **wurde nicht bestätigt.** Noch immer steht eine Regierungserklärung aus. * Ende Juni wurden **in Großbritannien 15,188 Millionen kombinierte Genehmigungen für Schwarzweißfernsehen und Hörfunk, 34 147 Farbfernseh-Lizenzen,** 2,55 Millionen Nur-Hörfunk-Genehmigungen und 7820 Händler-Vorführlizenzen gezählt. * Im Ruhrgebiet wurde **eine Untersuchung der Berufswünsche der Abiturienten** durchgeführt. 43,1 % der Befragten wollten sich einem Lehrberuf zuwenden, 8,4 % die Medizin als Studienfach wählen und 6 % möchten Ingenieur (Dipl.-Ing. und Ing.) werden. Am Schluß der Skala rangiert der Kaufmann mit 0,3 %. Die Beliebtheit des Ingenieurberufs geht zurück . . . * In Chicago demonstrierte die IBM **das Modell 1288 „Seitenleser", eine Anlage zum direkten Lesen ganzer Seiten** bis zum Format 23 cm x 36 cm mit Buchstaben und Zahlen. Die Kapazität beträgt 840 Schreibmaschinenseiten, einzeilig mit der Schreibmaschine geschrieben, pro Stunde. * In den ersten fünf Monaten dieses Jahres wurden **in den USA 1,69 Millionen Farbgeräte (+ 13,7 %) und 2,03 Millionen Schwarzweißgeräte** von der Industrie an den Handel abgesetzt. * In der belgischen Stadt Schoten findet vom 1. bis 3. November der **Tonbandwettbewerb „Das Echo von Schoten"** statt; er ist offen für Amateure, nicht aber für Tonmeister beim Rundfunk und in der Schallplattenindustrie. Auskünfte: Das Echo von Schoten, Akkerlaan 50, Schoten/Belgien. * **Das Werk Mainz der IBM lieferte im Juli den 2000. Computer des IBM Systems/360** Modell 30 aus.

Aus der Wirtschaft

Weniger Farbfernsehgeräte hergestellt: Wie aus den in dieser Ausgabe an anderer Stelle abgedruckten Produktionszahlen hervorgeht, erhöhte sich die Fertigung von Fernsehgeräten (Schwarzweiß und Farbe) im Juni 1968 gegenüber dem gleichen Vorjahresmonat zwar um fast 30 000 Stück, aber der Produktionswert stieg nur um 3,3 Millionen DM, d. h. um 3 %. Das hat seinen Grund in der Verringerung des Anteils der teuren Farbgeräte an der Gesamtmenge. Im Juni dieses Jahres wurden nämlich 25 % weniger Farbempfänger gebaut als im Juni 1967, als große Mengen für den damals bevorstehenden Auslieferungstermin (1. Juli) bereitgestellt werden mußten. Zudem handelte es sich damals ausschließlich um die teuren 63-cm-Modelle, während im Juni 1968 auch die billigeren 48-cm- und 56-cm-Modelle gebaut wurden. Schließlich sind die 63er-Modelle inzwischen etwas billiger geworden. Der Werksabgabepreis für die Schwarzweißempfänger hingegen blieb fast unverändert, eher mit einem leichten Trend zur Anhebung. Vom 1. Januar 1969 an soll die Statistik transparenter werden; dann sind die Schwarzweiß- und die Farbempfänger getrennt aufgeführt.

ITT-Award 1967 verliehen: In diesem Jahr wurden 44 Ingenieure des weltweiten Firmenverbandes der International Telephone & Telegraph Corporation (ITT) mit dem ITT-Award ausgezeichnet – einer Ehrenurkunde und einer nicht unbeträchtlichen Geldsumme. Genau die Hälfte der Auszeichnungen fiel an Ingenieure der ITT in Europa. Im Hause der Standard Elektrik Lorenz AG wurden bedacht: *Obering. G. G. Gassmann,* Leiter des Applikationslaboratoriums für Halbleiter und Röhren, Rundfunk- und Fernsehbauteile, Esslingen, für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Fernsehempfänger-Synchronisationsschaltungen. Die von Gassmann 1959 entwickelte Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung fand bisher in 17 Millionen Fernsehgeräten Anwendung; sie machte die bis dahin handbediente Nachstimmung der Horizontalsynchronisation überflüssig. Weitere Preisträger bei der SeL sind *Dr. Helmut Carl,* Leiter des Erzeugungsgebietes Übertragungstechnik, und seine Mitarbeiter *Dr. Otto Laaf, Dipl.-Ing. Gerhard Gebhard, Dipl.-Phys. Hans Kuhn* und *Dipl.-Ing. Kurt Schmid* für Arbeiten auf dem Gebiet der 6-GHz-Richtfunktechnik.

Metz ist zuversichtlich: Das Unternehmen mit Fabriken in Fürth und Zirndorf dürfte mit einer Jahresproduktion von 200 000 Elektronenblitzgeräten, von denen letzthin vier neue Typen herauskamen, mit an der Spitze der westdeutschen Produzenten stehen. Dieser Zweig bringt etwa ein Viertel des Gesamtumsatzes von Metz, der für das Jahr 1968 bei einer Steigerung um etwa 8 % auf 65 Millionen DM geschätzt wird. Bei Elektronenblitzen ist Metz ausverkauft; die Möglichkeiten einer Produktionsausweitung sind nicht allzu günstig, weil die Arbeitsmarktlage ungemein angespannt ist. Die neu aufgenommenen Tonbandgeräte lassen sich gut an, wie Paul Metz kürzlich erklärte, aber es ist kaum zu erwarten, daß deren Anteil an der Gesamtfertigung in die gleiche Größenordnung hineinwächst wie die Elektronenblitzgeräte, zumindest nicht in der nächsten Zeit. 32 % des Gesamtumsatzes werden exportiert, die Hälfte davon entfällt auf die Elektronenblitzgeräte. Mit dem Absatz der Schwarzweiß-Fernsehgeräte ist Metz sehr zufrieden; Mitte des Jahres waren die Läger geräumt, was ein Novum darstellt. Bei Farbfernsehempfängern dürfte sich bei Metz die gleiche Lage ergeben wie bei anderen Herstellern auch: Der Absatz ist ungenügend, bis Anfang August gingen die meisten Empfänger auf Lager und harren der großen Konjunktur im Herbst und Winter. Dessen ungeachtet ist Paul Metz optimistisch; im nächsten Jahr will er in Zirndorf eine eigens nur für Farbgeräte vorgesehene neue Fertigungshalle in Betrieb nehmen.

Der Thorn-Konzern und Englands größtes Radio- und Fernsehgeräte-Verleih-Unternehmen, **Radio Rentals,** dürfen gemäß Beschluß der britischen Monopol-Kommission nicht fusionieren, weil die Vereinigung „gegen das öffentliche Interesse" gerichtet wäre. Beide Unternehmen zusammen würden eine beträchtliche Marktmacht bilden. Thorn erzielte im letzten Geschäftsjahr einen Reingewinn (vor Steuerabzug) von ungefähr 143 Millionen DM, Radio Rentals brachte es auf 90 Millionen DM.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die rührige The Royal Television Society, die erst kürzlich eine engere Zusammenarbeit mit der Fernseh-Technischen Gesellschaft vereinbarte, wird sich zukünftig besonders auch um das Fernsehen auf dem Gebiet der Erziehung und des Unterrichts kümmern; für die Planung von Veranstaltungen bildete man das *educational TV and technology committee.* Am 11. Oktober findet als erstes ein Seminar mit dem Thema „TV in der Erziehung – was ist seine Aufgabe?" in den Räumen der IEE, London WC 2, Savoy Place, statt. Die Royal Television Society lädt alle mit der Fernseh-Unterweisung in irgendeiner Form befaßten Persönlichkeiten zur Mitgliedschaft ein.

Italien: Die Konkurrenz beobachtet sorgfältig das gezielte und erfolgreiche Arbeiten der *Grundig Italiana.* Nach einigen Experimenten mit Vertreterfirmen gründete Grundig am 1. Mai 1966 eine eigene Niederlassung mit Hauptsitz in Lavis-Trento, nicht weit von Bozen. Inzwischen sind in den 16 wichtigsten Städten des Festlandes und auf Sardinien und Sizilien Werksvertretungen und Filialen errichtet worden; die Gesamtbelegschaft einschließlich Reisevertreter betrug am 1. Juli ungefähr 280 Personen. In den zwei Jahren der Tätigkeit der Niederlassung stieg der Umsatz dem Wert nach um 300 %; heute werden etwa 5000 Händler beliefert. In Mailand befindet sich in der Nähe des Doms ein repräsentativer Ausstellungsraum mit 180 qm Fläche. Grundig Italiana vertreibt alle Erzeugnisse des Mutterhauses mit Ausnahme der professionellen Elektronik und beschickt jährlich vier Messen (Große Mailänder Mustermesse, Internationale Bari-Messe, den Automobil-Salon von Turin und die Büromaschinenmesse).

Niederlande: 75 Gulden pro Jahr soll vom 1. Januar 1969 an die kombinierte Rundfunk- und Fernsehgebühr betragen; der Hörfunkteilnehmer zahlt dann 24 Gulden. Das bedeutet eine Verdoppelung der Fernsehgebühr und eine Erhöhung von 6 Gulden für den Hörfunkteilnehmer (1 Gulden = 1.10 DM). Die Zahl der Gebührenbefreiungen wird drastisch erhöht werden, außerdem kann vom 1. Januar 1969 an jeder Holländer beliebig viele Fernseh- und Rundfunkgeräte betreiben. Der Fachhandel wird von der Meldepflicht für verkaufte Geräte befreit.

Türkei: Seit dem 1. Juli strahlt das Türkische Fernsehen TRT an fünf Wochentagen ein zwei- bis dreistündiges Programm aus, das im Raum Ankara von etwa 7000 Gerätebesitzern gesehen werden kann. Die meisten Empfänger sind von Gastarbeitern aus dem Bundesgebiet mitgebracht worden; die Fertigung im eigenen Lande steckt noch in den Anfängen. Im Studio Ankara, einer deutschen Spende, sind etwa 200 Mitarbeiter unter der Leitung von Spezialisten des Norddeutschen Rundfunks und des Südwestfunks beschäftigt. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt beim Aufbau eines Erziehungsfernsehens, mit dem u. a. das noch hohe Analphabetentum im Lande bekämpft werden soll. Das zweite Studio entsteht in Istanbul.

USA: In Philadelphia errichtete die U. S. Communications Corporation den stärksten UHF-Fernsehsender der Welt. Er besteht aus zwei parallelgeschalteten 55-kW-Sendern der RCA und benutzt eine Antenne mit 40fachem Gewinn, so daß in Kanal 17 (um 490 MHz) ungefähr 4300 kW Leistung abgestrahlt werden. Zwei weitere, gleichstarke Sender will das gleiche Unternehmen in San Francisco und Pittsburgh bauen.

Zahlen

99 Fernseh-Übertragungs- und Aufnahmewagen mit 149 Fernsehkameras fingen die zahllosen Übertragungen vom Parteikongreß der Republikaner im Miami Beach ein. An der Decke der großen Halle hingen ein Dutzend Brücken mit Kameras und die Glaskabinen für die Rundfunkreporter.

Mit 1000 kW Leistung wird der neue Kurzwellensender von *Radio Liberty* (Sitz München) im spanischen Ort Playa de Pals arbeiten. Die Organisation betreibt insgesamt 17 Kurzwellensender in Lampertsheim (Hessen), Playa de Pals und auf der Insel Taiwan im Fernen Osten.

110 DM (umgerechnet) jährlich wird die Teilnahme am Farbfernsehen in Großbritannien von 1969 an kosten; der Schwarzweißgeräte-Besitzer zahlt nur etwa 60 DM (5 £). — An der Spitze der europäischen Länder liegt Österreich mit einer kombinierten Gebühr (Hörfunk und Fernsehen) in Höhe von 140 DM; es folgen Dänemark mit 114 DM, Norwegen mit 110 DM, die Schweiz mit 100 DM, die Bundesrepublik mit 84 DM. Etwas billiger ist es in Frankreich (80 DM), Italien und Portugal (je 75 DM) und Belgien (74 DM).

Fakten

Mit dem 3,8-cm-Radar und der radioastronomischen Anlage des Massachusetts Institute of Technology gelang im Juni die erste Radarbeobachtung eines Planetoiden. Es handelt sich um den Planetoiden *Ikarus*, dessen Durchmesser unter einem Kilometer liegt und der sich auf einer Keplerschen Bahn zwischen Mars und Jupiter bewegt. Das Radargerät war mit einem Echtzeit-Elektronenrechner gekoppelt, so daß während der Beobachtung die Bahnberechnung aufgrund der einlaufenden Doppler-Messungen verbessert werden konnte. Man fand u. a. heraus, daß sich der kleine *Ikarus* innerhalb von zwei Stunden einmal um seine Achse dreht.

Ein Farbfernseh-Mikroskop zeigte Siemens in Zusammenarbeit mit Carl Zeiss auf dem Hämatologen-Kongreß in Ulm. Eine Siemens-Farbfernsehkamera war fest mit einem Zeiss-Mikroskop verbunden und übertrug die Bilder auf mehrere Farbmonitore.

Funkberater der Deutschen Welle, Köln, sind gegenwärtig in Togo, im Irak, in Guinea, Tunesien, Rwanda und Afghanistan tätig.

Neuer Sender: Fernsehsender des Südwestfunks auf der *Hohen Möhr* zur Versorgung des mittleren und unteren Wiesentals und des unteren Wehratals (Kanal 55). — Der 184. Füllsender des Südwestfunks steht *am Wartenberg* und versorgt Rhaunen im Kreis Bernkastel (Kanal 5; 1 W Strahlungsleistung mit Vorzugsrichtung Südost und Südwest).

Gestern und Heute

Das Anfang 1967 begonnene Mittelwellen-Konsolidierungsprogramm des Bayerischen Rundfunks nähert sich seinem Abschluß. In diesen Tagen begann die Montage eines neuen Mittelwellensenders auf dem Dillberg zwischen Nürnberg und Neumarkt mit 2 x 50 kW Leistung, und im Herbst und Winter wird man in Ismaning bei München den neuen Mittelwellensender mit 2 x 300 kW Leistung montieren. Beide Sender wurden über eine deutsche Firma in Jugoslawien gekauft; sie sollen am 20. Jahrestag der Gründung des Bayerischen Rundfunks — am 28. Januar 1969 — in Betrieb genommen werden. Dann gibt es in Bayern anstelle von 14 nur noch fünf MW-Sender: die Hauptsender Ismaning und Dillberg sowie die Nebensender Passau, Hof und Würzburg.

Seit dem 29. Juli sendet der Hessische Rundfunk den Stereo-Pilotton, der bisher nur während der Stereosendung ausgestrahlt wurde, ganztägig und folgt damit, zunächst versuchsweise, dem seit Ende April im Bereich des Norddeutschen Rundfunks praktizierten Verfahren. Dadurch fallen die bisherigen zweiminütigen Pausen vor und nach jeder Stereosendung weg.

Die Pal-Farbfernseh-Studioeinrichtungen des Österreichischen Fernsehens in Wien sollen Pressemeldungen zufolge vom amerikanischen Konzern Radio Corporation of America geliefert werden.

Das Defizit der bundesdeutschen Patent- und Lizenzgebührenentwicklung mit dem Ausland hat sich 1967 nach einem Bericht der Bundesbank weiter erhöht. Läßt man die Zahlungen für Urheberrechte auf dem Gebiet der Literatur, der Musik und der bildenden Künste weg, so betragen die übrigen Ausgaben für Patente, Lizenzen und Verfahren 768 Millionen DM, denen Einnahmen von 359 Millionen DM gegenüberstehen. 48 % der bundesdeutschen Ausgaben auf diesem Gebiet fließen direkt in die USA, weitere bedeutende Millionenbeträge indirekt über amerikanische Holdinggesellschaften in der Schweiz. Die deutsche Elektronikindustrie zahlte im letzten Jahr 213 Millionen DM für Lizenzen und nahm nur 65 Millionen DM ein, wahrscheinlich wegen der raschen Ausdehnung der Elektronik. Die Bundesbank vermerkt dazu, daß neben den in bar abgegoltenen Rechten zahlreiche weitere Patente usw. aufgrund gegenseitiger Abkommen ausgetauscht werden und finanziell nicht in Erscheinung treten.

Morgen

Der Münchener Elektronik-Preis 1968 wird anläßlich der electronica 68 (7. bis 13. November) verliehen. Der mit 10 000 DM dotierte Preis wird einer Ingenieurleistung zugesprochen, die von einem Mitarbeiter oder einem Team einer Ausstellerfirma erbracht wurde. Die Jury setzt sich aus sieben Fachleuten zusammen, u. a. gehören ihr Dr.-Ing. Fritz Bergtold, Murnau, und Dr. Ulbricht, Oberpfaffenhofen, an. Der Preis wurde 1966 zum ersten Mal verliehen, er fiel je zur Hälfte an Ing. Georg Greger/Bundesrepublik für die Entwicklung des Lectron-Bausteinsystems und an Ing. John Martinell/USA für ein neuartiges Steckerverbindungssystem.

Auf der Elektra '68, der Elektro- und Elektronik-Fachmesse im Milner Park bei Johannesburg/Südafrika, die im Oktober stattfindet, haben Großbritannien, Holland und die Bundesrepublik zusammen ein Drittel der Ausstellungsfläche belegt. Die deutsche Beteiligung wird in Zusammenarbeit mit der Deutsch-Südafrikanischen Handelskammer organisiert.

Die Japan Electronic Show '68 wird vom 17. bis 23. Oktober im Tokyo International Trade Center „Harumi Wharf", etwa 5 km vom Tokioter Hauptbahnhof entfernt, abgehalten werden. Die Ausstellung ist offen für japanische und ausländische Hersteller. Die beiden ersten Tage sind dem Handel und den Fachleuten vorbehalten.

Am 23. September beginnt im III. Fernsehprogramm (Norddeutscher Rundfunk, SFB und Radio Bremen) in Farbe ein Kursus über Hochfrequenztechnik. Ausgehend vom Schwingungsvorgang einfacher Pendel behandelt die Reihe in 13 Halbstundensendungen die Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen; sie führt bis zu den Grundlagen der Empfangstechnik von Rundfunk und Fernsehen. Autor und Moderator (d. h. der Mann, der durch die Sendung führt) ist der Ordinarius für Hf- und Fernmeldetechnik an der Technischen Universität Hannover, *Prof. Dipl.-Ing. W. Hans Schönfelder*. Regie: Martin Batty, Kamera: W. Klöppel, Redaktion: Hans-Jürgen Bersch. Die Reihe wird regelmäßig montags, mit einer Wiederholung am folgenden Samstag, gebracht.

In San Salvador, wo der Bau der zweiten Relaisstation der Deutschen Welle auf Schwierigkeiten stößt, wird man nun versuchen, Sendezeiten für die Ausstrahlung der Südamerikaprogramme auf Kurz- und auf Mittelwellen bei örtlichen Sendern zu mieten. Die dritte Relaisstation — die erste steht in Kigali/Rwanda — soll möglicherweise in Thailand errichtet werden. Die Grundstücksverhandlungen in Bayern lassen sich gut an, es ist mit dem Baubeginn für „Jülich II" im kommenden Jahr zu rechnen. Inzwischen bekommt Kigali einen zweiten 250-kW-Sender und Jülich noch einen 100-kW-Sender.

Männer

Dipl.-Ing. Klaus Wolf übernahm die Geschäftsführung des Fachverbandes Schwachstromtechnische Bauelemente im ZVEI; Dipl.-Ing. Adolf Klinger ist ausgeschieden.

Robert W. Sarnoff, Präsident der Radio Corporation of America, wurde von der Stadt Florenz mit der Goldmedaille für Gastfreundschaft und mit einer Ehrenurkunde ausgezeichnet. Auf seine Anregung hatte die US-Fernsehgesellschaft NBC anläßlich der Flutkatastrophe in Florenz im November 1966 einen Film produziert, der dazu beitrug, daß der Stadt Florenz aus den USA einige Millionen Dollar für die Restaurierung der wassergeschädigten Kunstschätze zuflossen.

Robert Frank übernahm die Zentrale Informationsabteilung der Grundig-Gruppe. Unter seiner Leitung stehen die Abteilungen Volkswirtschaft, Marktforschung, Statistik, Öffentlichkeitsarbeit und Presse. Er ist der Geschäftsleitung unmittelbar unterstellt.

Paul Missbach, Betriebsleiter der Philips-Apparatefabrik Berlin, feierte am 5. August seinen 65. Geburtstag. 1934 trat er bei Philips in Berlin ein und war der Stadt an der Spree nur von 1948 bis 1950 untreu; damals holte ihn Philips nach Hamburg. 1950 übernahm er seine heutige Tätigkeit, aus der er Ende des Jahres ausscheiden wird.

Eugen Riessner, Prokurist und Leiter des Zentrallagers und -versandes der Grundig-Werke in Fürth, verstarb unerwartet im 55. Lebensjahr. Der gelernte Speditionskaufmann kam 1957 zu Grundig und leitete den „Grundig-Bahnhof", zunächst in Fürth und seit 1966 in Nürnberg-Langwasser.

funkschau elektronik express

Ausbildungsfragen

behandeln wir in unserem Beitrag mit dem Thema: „Der neue Ausbildungsplan für unsere Lehrlinge." Wir berichten über die Halbwertzeit, über die Stufenausbildung und über die Bewertung von Gesellenstück und Arbeitsprobe. Bitte lesen Sie den Bericht auf Seite 545.

neue technik

AM-FM-Rundfunkempfänger mit integrierten Schaltungen

In den USA hat die Philco-Ford Corp. einen AM/FM-Rundfunkempfänger vorgestellt, der im wesentlichen aus drei integrierten Schaltungen besteht. Der erste Chip ist der Abstimmteil für den Mittelwellenbereich; hier sind eine geregelte Hf-Stufe, ein geregelter Überlagerer und zwei Zf-Stufen untergebracht. Der dynamische Regelbereich der Hf-Vorstufe beträgt 50 dB, so daß auch starke Ortssender keine Verzerrungen hervorrufen. Der Regelbereich der Konverterstufe wird mit 40 dB angegeben, wobei die Drift von Oszillatorfrequenz und -Pegel sehr gering ist. Auf dem zweiten Chip befinden sich die UKW-Eingangsstufe und die Misch- und Oszillatorstufen mit induktiver Reaktanzregelung. Durch die hier angewendete durchgehende Gleichstromkoppelung braucht man nur eine Mindestzahl externer Bauelemente. Die dritte IS schließlich trägt eine FM-Zf-Stufe für 10,7 MHz (zwei weitere Zf-Stufen werden durch Doppelausnutzung der AM-Zf-Stufen auf dem ersten Chip gewonnen), dazu Begrenzer, modifizierter Foster-Seely-Detektor und Nf-Vorverstärker. Extern muß neben einigen L- und C-Schaltungselementen und dem Lautsprecher noch die Nf-Endstufe zugeschaltet werden. Es gibt allerdings auch schon IS mit Nf-Schaltungen, die 1 W abgeben; Ausführungen mit 2 W Ausgangsleistung sind in Vorbereitung.

Integrierte Schaltung mit Fotodiode

Für die automatische Belichtungsregelung in Fotoapparaten haben die Philips-Laboratorien in Eindhoven eine neue, sehr kompakte Präzisionsschaltung entwickelt, die sich durch einen großen Einstellbereich auszeichnet, wobei die Streuung der Einstellgenauigkeit nur $^1/_4$ Blendenzahl beträgt. Mit dieser Schaltung kann beispielsweise bei Filmempfindlichkeiten zwischen 15 DIN und 36 DIN eine Regelung im Blendenbereich von 2 bis 16 und im Bereich der Verschlußzeiten von 0,001 s bis 20 s erreicht werden.

Es handelt sich um eine integrierte Schaltung mit einer Silizium-Fotodiode, die eine Oberfläche von einigen Quadratmillimetern aufweist. Die erzeugte Fotospannung wird stromlos durch einen Differenzverstärker mit sehr hoher Eingangsimpedanz gemessen. Der eine Zweig des Verstärkers wird von der Fotospannung, der andere von einer Referenzdiode gesteuert; diese passiert zugleich der Meßstrom. Eine starke Gegenkopplung sorgt für die hohe Genauigkeit.

Am Verstärkerausgang wird der Differenzstrom über eine Kapazität integriert, bis der gewünschte Wert der Gesamtlichtmenge erreicht ist. Die dann am Kondensator liegende Spannung reicht gerade zum Auslösen der Triggerschaltung aus. Letztere schließt den Kameraverschluß. Bis herab zu ungefähr 1 lx Beleuchtungsstärke arbeitet diese Schaltung noch einwandfrei. Sie hat ferner den Vorteil, daß der Fotografierende rasch von dunklen auf helle Motive und umgekehrt übergehen kann, ohne daß die Gefahr von Über- bzw. Unterbelichtung aufkommt. Die Einstellung bleibt auch bei Blitzbenutzung sehr genau.

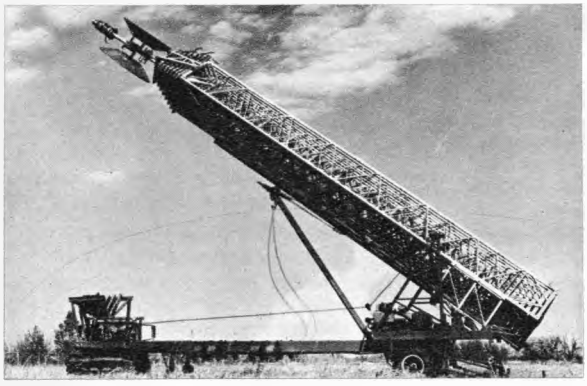
Ein automatischer Belichtungsmesser enthält nunmehr diese IS, in der eine Fotodiode, 22 Transistoren und 9 Widerstände integriert sind sowie extern einen Kondensator und zwei lineare Potentiometer, mit denen Filmempfindlichkeit und Blendenzahl eingestellt werden.

Neues Glas für Pal-Verzögerungsleitungen

Die Fertigung von Pal-Verzögerungsleitungen litt in der Vergangenheit manchmal unter dem Zwang, das aus der Wanne entnommene Glas bis zu drei Monaten lagern zu lassen; erst nach dieser Zeit nimmt es die Konsistenz an, die für die Weiterverarbeitung nötig ist. Die Folgen waren gelegentliche Lieferschwierigkeiten.

Englands Glasspezialisten Chance-Pilkington in St. Asaph (North Wales) entwickelten in einjähriger Laboratoriumstätigkeit ein Glas neuer Zusammensetzung, indem sie mehr als fünfzig Mischungen untersuchten. Das neue Glas, das allen Anforderungen bezüglich Temperaturkoeffizient, zeitlicher Konstanz und Dämpfung entspricht, die im Pal-Farbfernsehempfänger gestellt werden, wird zudem in einem ebenfalls neuen, fast vollautomatisch ablaufenden *Preßverfahren* zu den dann noch zu beschleifenden Glasrohlingen geformt. Die neue Herstellungsmethode verspricht zusammen mit der weggefallenen Lagerzeit eine schnellere und damit billigere Produktion dieser Pal-Verzögerungsleitungen, deren Preis bisher das Farbgerät relativ hoch belastete. Chance-Pilkington nennt eine Gesamtherstellungszeit der Verzögerungsleitung von nur noch fünf Tagen.

Oben: Glas für Farbfernseh-Verzögerungsleitungen auf der neuen Fertigungsstraße bei Chance-Pilkington. Das der Wanne entnommene halbflüssige Glas wird zu diesen Glasrohlingen gepreßt.



Links: Zu einer Höhe von 91,5 m kann dieser Aluminium-Richtfunkstreckenmast ausgefahren werden.

Unsere Titelgeschichte

Integrierte Schaltung mit Z-Dioden

Die integrierten Halbleiterschaltungen des DTLZ-Systems (Dioden-Transistor-Logik mit Z-Dioden) sind für Anwendungen bestimmt, bei denen mit hohen Störspannungen gerechnet werden muß. Das ist z. B. bei Werkzeugsteuerungen oder in der Nähe geschalteter Motore der Fall. Die hohe Störsicherheit erreicht man durch Z-Dioden, die in den Eingangszuführungen liegen. Erst beim Überschreiten der Z-Spannung wird das Signal am nachfolgenden Transistor wirksam. Ferner liegt zwischen dem Kollektor und jedem Ausgang eine Diode, die den Ausgang von den anderen entkoppelt. Das ist notwendig, da sonst von den nachfolgenden Gattern nur das durchgesteuert würde, dessen Z-Spannung am geringsten ist. Die Dioden haben andererseits den Vorteil, daß man sie zu passiven Und-Gattern verschalten kann, ohne daß der Aufwand steigt.

Die Grundelemente sind im allgemeinen für ein fan-out[1]) von 10 ausgelegt. Das bedeutet, daß ein Grundelement in der Lage ist, zehn weitere Gatter mit einem fan-out von 1 zu treiben. Der Stromaufnahme eines Eingangs beim Grundgatter ordnet man den Wert 1 zu. Es kann aber auch Eingänge geben, die einen höheren Strombedarf haben. Entsprechend erhalten sie dann beispielsweise das fan-in 1,5 oder 2. Neben dem fan-in wird ferner zu jedem Gatter das fan-out angegeben. Dieser Wert zeigt an, wieviele fan-in von 1 damit betrieben werden können.

Von der Technologie her ist die DTLZ-Technik verhältnismäßig einfach zu realisieren. Die Z-Dioden in den Eingängen sind Basis-Emitter-Strecken, die in Sperrichtung betrieben werden (Durchbruchspannung etwa 6 V). Man stellt also am Transistor nicht nur eine, sondern zusätzlich soviele Emitterzonen her, wie Eingänge gewünscht werden. Auch zur Erzeugung der Ausgangsdioden ist kein zusätzlicher Aufwand nötig. Sie entstehen zusammen mit der Basiszone.

Die Vorteile für den Anwender sind die Störspannungsfestigkeit, die Möglichkeit, auf geringem Raum ohne zusätzliche Bauteile logische Verknüpfungen aufzubauen und mit den Ausgängen ohne Zwischenglieder Relais oder andere elektromechanische Elemente zu steuern. G. Günzel

[1]) *Fan-in* und *fan-out* sind Begriffe, die aus dem amerikanischen Sprachgebrauch übernommen wurden. Eine mögliche Übersetzung lautet: Ein- bzw. Ausgangsfächerung. Die dabei genannten Zahlenwerte sind normierte Größen, die den Ein- bzw. Ausgängen Wertigkeiten geben. Ein Ausgang mit der Wertigkeit 10 ist in der Lage, 10 Eingänge der Wertigkeit 1 zu steuern. Man erspart sich durch diese Zahlen das Rechnen mit Ein- und Ausgangsströmen.

Richtfunk-Teleskopmast

Für eine amerikanische Fernseh-Programmgesellschaft wurde ein fahrbarer Antennenturm aus Aluminium in Teleskopbauweise entwickelt *(Bild)*. Er ist für Fernsehaußenübertragungen bestimmt und trägt an der Spitze die Parabolspiegel der Richtfunkgeräte. Der Transport von einem Bestimmungsort zum anderen erfolgt auf einer 13 m langen Lafette. Innerhalb von vier Stunden kann der Turm von nur vier Mann Bedienungspersonal auf eine Höhe von 91,5 m ausgefahren werden; er besteht aus einem Aluminium-Strangpreßprofil.

WERNER SCHULZ

Beat-Elektronik

Ein Spezialzweig der Elektroakustik

1. Teil

Die Elektronik in der Tanz- und Unterhaltungsmusik hat sich in den letzten zehn Jahren, besonders aber im Zeichen des Beat, zu einer umfangreichen, sehr dekorativen Technik entwickelt. Eine eigene Industrie hat sich dieser Entwicklung angenommen.

Wenn es früher galt, einen Saal mit Musik zu füllen, genügten lange Zeit *ein* Orchestermikrofon zur Aufnahme, eventuell gestützt durch ein Solistenmikrofon, und natürlich leistungsfähige Verstärker und Lautsprecher. Die moderne Pop-Musik, wie sie zur Zeit in den Tanzlokalen gespielt wird, verlangt dagegen vor allem: *variablen Sound* und *extreme Lautstärke*. Beides bietet jetzt bequem die Elektronik. Selbst die bescheidenste Amateurkapelle ist nicht mehr ohne Mikrofone, Gitarrentonabnehmer, Hallgerät, Verstärker und Lautsprecher denkbar. Meist wächst mit dem technischen Aufwand auch der musikalische Erfolg.

Ein wichtiger Unterschied zur übrigen Unterhaltungs-Elektronik ist aber, daß Verstärker und Lautsprecher hier *nicht* als Übertragungshilfen, nicht als Reproduktionsmittel einer schon vorhandenen Musik gelten. Die Geräte der Orchester-Elektronik sind keine Hi-Fi-Geräte im Sinne der Norm, sondern Teil der Instrumente. Die Musik entsteht erst durch sie. Ein Brett mit Saiten wird eigentlich erst durch Tonabnehmer, Verstärker und Strahlerbox zur Gitarre. Die Lautsprecher sollen nicht möglichst neutral und farblos klingen; ein bestimmter Eigenklang ist geradezu *erwünscht*. Gitarren und elektronische Orgeln gewinnen erst dadurch ein interessantes, lebendiges Timbre. Im Programm der einschlägigen Firmen gibt es Boxen mit dem unterschiedlichsten Sound, denn Mode und Prestige wechseln rasch in dieser Branche – wenn auch nicht gerade durch „Flüsterpropaganda".

Der Aufsatz soll eine Übersicht über die zur Zeit existierende Technik geben. Einige typische Beispiele aus dem breiten Angebot sind näher erläutert.

Bild 1 zeigt eine Instrumentenausrüstung für ein modernes Tanzquartett in aufgebautem Zustand (Echolette). Konsequent ist hier der Gedanke verwirklicht, jedem Instrumenten*kopf* seinen eigenen Verstärkerzug mit separater Klangbeeinflussung und eigener ausgesuchter Box zuzuordnen. Jeder Instrumentalist bedient außerdem noch sein eigenes Gesangmikrofon. Dazu gehört ein *gemeinsamer* Gesangverstärker mit einer (oder zwei) Gesangbox. Die Gesangboxen sind meist erkennbar an ihrer hohen, eher schmalen Form, die Instrumentalboxen an der niedrigen Form eines liegenden Rechtecks, denn auf die Instrumentalboxen werden meist die zugehörigen Verstärker gestellt oder festmontiert. Auch zusammengebaute Ausführungen von sogenannten Kofferverstärkern sind in Gebrauch. *Bild 2* zeigt einen solchen Kofferverstärker (Dynacord). Andere Fabrikate sind vor allem: Fender, Selmer, Teisco, Vox.

Die Tanzkapellen unterschätzen keinesfalls den optischen Teil ihrer Darbietungen; voluminöse Boxen und flutlichtbeleuchtete Verstärkerskalen mögen hin und wieder für einen gewissen Ausgleich gegenüber allzu schmächtigen Musikanten sorgen. Neuerdings kommen auch – vom Musik- und Applauspegel gesteuerte – farbige Scheinwerfer auf, sie erzeugen sogenannte psychedelische Lichteffekte. Der Platzbedarf für ein hinreichend lautes Beatquartett dürfte nicht unter 15 bis 20 m² liegen.

Bild 3 zeigt das Anschlußschema für eine solche Musikeranlage. Am wichtigsten sind Melodiegitarre, Rhythmusgitarre (Begleitung) und Baßgitarre (die oft den Zupfbaß ersetzt). Eingeschleift sind Verzerrer, Vibrator und Hallgerät. Eine Orgel, wenn vorhanden, wird oft an einem besonderen Eingang eines Instrumentalverstärkers angeschlossen (Dynacord). Weiterer Ausbau: Saxophon, Klarinette oder Flöte mit Tonabnehmer und Verstärker. Sind die Gitarrenparts doppelt besetzt oder steigen kurzfristig andere Spieler mit ein, benutzt man meist den (immer vorhandenen) zweiten Eingang der Gitarrenverstärker. Verzerrer und Hall/Echo-Geräte sind obligatorisch. Die Gesanganlage mit Mischfeld und Hallgerät ist elektrisch von den übrigen *Musikmaschinen* abgetrennt.

Gitarrentonabnehmer

Elektrische Gitarren sind entweder als *Halbresonanz*-Gitarren zu haben oder gleich als *Solid Corpus*, d. h. als massives Brett (Fender, Selmer, Teisco). Bis zu vier elektromagnetische Tonabnehmer, Pick-up genannt, an verschiedenen Stellen plaziert, liegen unter den Saiten, und zwar einzeln justierbar. Je nach der Lage des Pick-up – näher zum Steg oder näher zum Griffbrett – ist der Klang verschieden. Das liegt an der örtlich verschiedenen Schwingungsweite der Saiten. Die Tonabnehmer werden mit Handschaltern, die am Corpus angebracht sind, gewählt. Auch Überblendung beim Wechsel der Musikgattung ist möglich. *Bild 4* zeigt das Prinzip. Rechts ist die Tonblende eingezeichnet, eine einfache Höhenbeschneidung über eine Parallelkapazität. Lautstärke und Klangfarbe der Darbietung können also bereits an der Gitarre von Hand variiert werden, unabhängig von der Grundeinstellung am Verstärker. Es gibt Gitarrenausführungen (z. B. Teisco), bei denen je drei der sechs Saiten mit geteilten Tonabnehmern zu einer Art stereofonen Gitarre zusammengefaßt sind, etwa Tiefen links, Höhen rechts. Dazu gibt es vereinzelt auch Stereoverstärker (Teisco, Selmer). Im allgemeinen

Bild 1. So umfangreich ist die Ausrüstung eines modernen Tanzquartetts

Rechts: Bild 2. Kofferverstärker Favorit (Dynacord) für 55/40 W Ausgangsleistung in einem Bühnen-Geräteständer

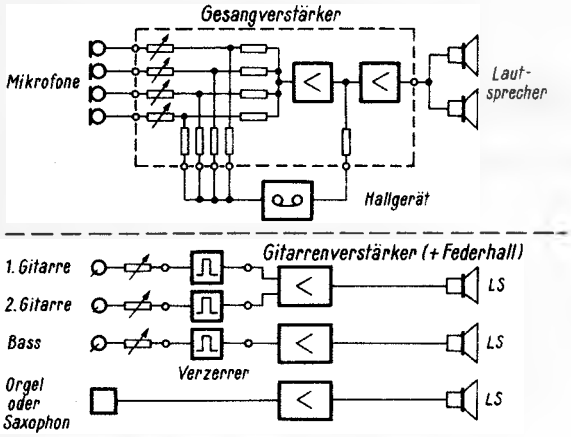


Bild 3. Anschlußschema für eine Musikeranlage

bevorzugt man Mono-Betrieb, wegen der Lokalisation der Instrumente auf der Bühne.

Ein Handhebel, der den Steg ganz geringfügig vor und zurückbewegt und damit die Saiten strafft oder lockert, erlaubt ein Handvibrato, das sich dem nachfolgend erzeugten elektronischen Vibrato nach Belieben überlagert. Nach ähnlichem Prinzip arbeiten Tonabnehmer für Zithern.

Tonabnehmer für Blasinstrumente

Neu, wenn auch ganz naheliegend in der Idee, sind Tonabnehmer für Saxophon, Klarinette, Flöte und Trompete. Sie arbeiten entweder nach dem elektrodynamischen oder dem piezoelektrischen Wandlerprinzip. Das *Pictron* (Echolette) z. B. wird auf ein Röhrchen aufgesteckt, das zuvor in der Nähe des Instrumenten-Mundstücks eingelötet wurde *(Bild 5)*. Das Pictron ist aus einem dynamischen Kleinhörer entwickelt, der hier als Mikrofon fungiert. Das Röhrchen dient als Koppelglied zur akustischen Anpassung des Wandlersystems an das Instrument. Die Qualitätsforderungen an den Frequenzgang des Mikrofons halten sich in Grenzen, denn die Kapseln werden immer in Frequenzbereichen unterhalb der Einspannresonanz bei etwa 2...3 kHz betrieben, so daß störende Resonanzüberhöhungen oder Einbrüche in der Kurve kaum auftreten.

Ein anderes Fabrikat, der *Arbiter Bug* (Echolette-Vertrieb), arbeitet piezoelektrisch. Es enthält ein Kristallmikrofon aus einem Schwerhörigengerät. Der Bug wird bei Holzblasinstrumenten auf das Instrumentenblatt montiert. Klang und/oder Lautstärke lassen sich optimieren durch leichtes Verschieben des Bugs auf dem Blatt. Ein Steuerkästchen, das der Musiker in der Tasche trägt, enthält Vorverstärker und Lautstärkeregler.

Das *Varitone* (Selmer) mit Vorverstärker am Instrument ermöglicht noch weitere Sound-Effekte: Anhebung oder Dämpfung bestimmter Obertöne. Durch diese Filterung der Partialtöne kann der Klang eines Saxophons sehr leicht variiert werden. Verhallung mit einem Zweifeder-System ist ebenfalls möglich. Am auffallendsten dürfte der Lautstärkezuwachs bei gleichem Atemvolumen des Spielers sein.

Neue Perspektiven eröffnet das *Varitone* mit der sogenannten Octamatic. Hierdurch kann dem Spiel nach Belieben die höhere oder die tiefere Oktave des gerade geblasenen Tons zugesetzt werden. Der Saxophonist kann mit sich selbst Unisono spielen. Die Lautstärke des Originaltons und der Oktavtöne ist einstellbar. Andererseits kann auch der Originalton gesperrt und nur der transponierte Ton verstärkt werden. So entsteht elektronisch aus einem Alt-Saxophon ein Bariton und umgekehrt. Ähnlich verwenden läßt sich das englische *Multiklanggerät Add-a-Sound* (Echolette), das auch für Gitarren geeignet ist. *Bild 6* zeigt das Äußere.

Schwierigkeiten dürften die Tonumsetzgeräte hinsichtlich der temperierten Stimmung machen. Sie erzeugen die Oktave durch Frequenzteiler rein mathematisch. Für Sprache und Gesang sind sie nicht geeignet, denn die Verzerrungen an den nichtlinearen Kennlinien sind zu groß, außerdem verschieben sich die Vokalformanten bis zur Unverständlichkeit.

Es gibt auch Ausführungen, bei denen das Mikrofon im Trichter des Blasinstruments angebracht ist *(Koss-Performer)*. Daneben existiert noch ein ganzes Arsenal der verschiedensten Mikrofone und Körperschallabtaster für alle Instrumente vom Akkordeon bis zum Klavier.

Mikrofone

Als Gesangmikrofon werden durchweg dynamische Systeme verwendet. Das empfiehlt sich wegen der hohen Schalldrücke,

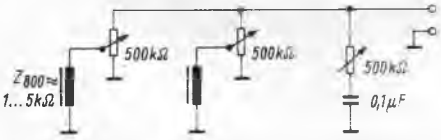


Bild 4. Überblendeinrichtung für Gitarrentonabnehmer mit Tonblende

denn die Sänger arbeiten im extremen Nahfeld. Kondensatormikrofone wären (abgesehen von teuren Spezialtypen in Hf-Schaltung) hier übersteuert. Dazu kommt die Robustheit dynamischer Mikrofone. Verwendet werden handelsübliche Typen (AKG, Beyer, Sennheiser, Shure), zuweilen in vergoldetem Gehäuse. Zum Teil sind sie *frisiert*, d. h. entgegen der objektiven möglichst glatten Frequenzkurve entzerrt. Dazu ändert man die Membran-Einspannung in gewissem Maße. Außerdem bohrt man auch die Resonatorkammer auf – nach subjektiv gefälligem Klangeindruck. Besonders die Tiefen sollen gut herauskommen, um sonore Sängerstimmen zu schaffen. Manche Mikrofone, so das ED 12 (Echolette-AKG) sind zur Lautstärkefernbedienung eingerichtet. Ein Potentiometer, der Schwingspule parallel geschaltet, ist auf der Rückseite des Mikrofonkorbes zugänglich. Auch die Einstellung des Hallanteils ist gleich am Mikrofon möglich.

Verzerrer

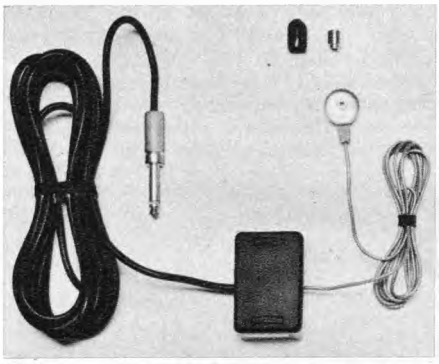
Ein wichtiges Requisit für den Gitarristen ist der Verzerrer. Er verleiht dem etwas dünn klingenden Stahlsaitenton Farbe. Aber auch der Sänger bedient sich oft der absichtlichen Verzerrung seines Gesanges. Der Gitarrenverzerrer, als Pedalgerät eingerichtet, ist zwischen Saitenbrett und Verstärker eingeschleift. Alle fliegenden Verbindungen, wie Mikrofon-, Gitarren-, Verstärker-, Lautsprecheranschluß, erfolgen übrigens über den großen USA-Klinkenstecker; über den drei- oder fünfpoligen DIN-Stecker werden meist nur die Hallgeräte zwischengeschaltet. Der Klinkenstecker läßt sich auch bei Dunkelheit oder in angeregter Beat-Stimmung noch zuverlässig einfädeln.

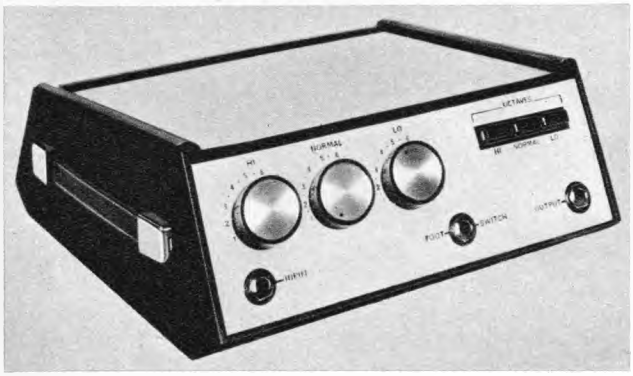
Realisiert wird die Verzerrung durch einen stark übersteuerten Transistorverstärker. Im Extrem werden Sinustöne zu Rechtecken abgekappt. Das Original darf aber nicht ganz unterdrückt sein, es wird dem Verzerrungsprodukt wieder additiv zugemischt. Meist enthalten die Verzerrer eine Gegentaktstufe.

Die Gesangverzerrung erfordert einen gewissen Aufwand. Sie soll bei voller Verstärkerleistung einem Klirrfaktor von 10 %, bei etwa halber Leistung von 5 % entsprechen, gegenüber dem Klirrfaktor im unverzerrten Betrieb von etwa 2,5 %. Dabei soll aber der Klirrfaktor in einem weiten Dynamikbereich langsam (etwa linear) mit der Verstärkerleistung ansteigen. Plötzlicher Verzerrungseinsatz bei kurzzeitigen Lautstärkespitzen wirkt ausgesprochen störend und – unkünstlerisch.

Formantenfilter

Einen interessanten modischen Effekt erzielt man mit Verzerrern, die als variables Formantfilter ausgebildet sind. Solche Verzerrer sind das *Cry-a-Baby* (Selmer) und das *Wah-Wah* (Vox). Durch ein Formantfilter gewinnt der Ton einen vokalähnlichen Charakter. Wird der erzeugte Formant (ein besonders akzentuiertes, hervorgehobenes Obertonbündel im Bereich um 1000 Hz) außerdem noch in der Frequenzlage variiert, so entsteht ein Klangeffekt, den der Name Wah-Wah recht gut beschreibt. Dieser





Oben: Bild 5. Tonabnehmer Pictron (Echolette) für Blasinstrumente. Oben rechts das Anschlußröhrchen, daneben eine Verschlußkappe. Darunter der Tonabnehmer mit Vorverstärker (Tonblende, Pegeleinsteller) und Anschlußkabel

Links: Bild 6. Multiklang-Gerät Add-a-Sound (Echolette). Gut erkennbar sind die drei Potentiometer für die untere, die mittlere (normale) und die obere Oktave

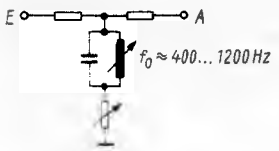
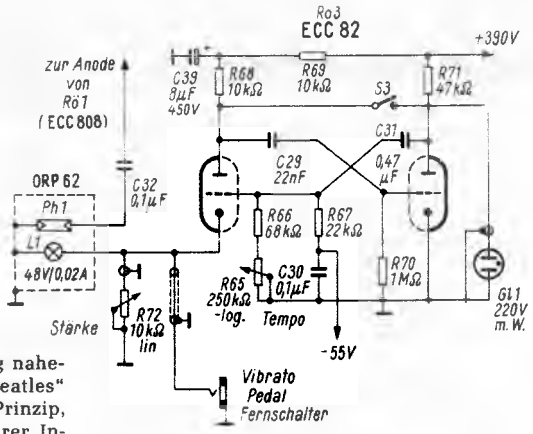


Bild 7. Prinzip des variablen Formantenfilters



Rechts: Bild 8. Photovibrato-Schaltung (Klemt-Echolette) aus einem Gitarrenverstärker

Klang, der dem exotischen Sitarklang nahekommt, ist von dem Quartett „The Beatles" propagiert worden. *Bild 7* zeigt das Prinzip, nämlich: ein T-Glied mit veränderbarer Induktivität im Parallelschwingkreis des Querzweigs. Die Induktivität ist eine Wicklung auf einem E-Kern, dessen I-Schenkel (durch Pedalbetätigung) mehr oder weniger angenähert wird und so über eine Flußänderung die Selbstinduktion steuert. Der einstellbare Widerstand erlaubt die Lautstärke einzustellen. Die Formantverschiebung geht über einen Bereich von 400 bis 1200 Hz. Das Wesentliche ist die Bewegung des Formants. Eine statische Formantbeimischung, wie man sie auch bei Orgeln kennt, wird schnell überhört.

Vibrator

Mit zu den Verzerrungseinrichtungen gehört auch das elektronische Vibrato, eine mit wenigen Schwingungen je Sekunde erfolgende Amplitudenmodulation des Tons. Einen Vibratoreingang besitzen alle Gitarrenverstärker. Dazu gibt es viele Möglichkeiten vom aufwendigen Ringmodulator (Vox) über eine elektrische Schwingkreisschaltung (Fender) bis zum – so bezeichneten – Photo-Vibrato (Dynacord, Klemt-Echolette).

Bild 8 zeigt die Photo-Vibrato-Schaltung von Klemt. In der Katode der linken Multivibratorröhre liegt eine Glühlampe, die im Takt der Multivibrator-Impulse aufleuchtet. Wegen der Wärmeträgheit der Glühwendel geschieht das stetig und weich. Die Glühlampe beleuchtet einen Fotowiderstand im Anodenkreis der letzten Stufe des Vibrato-Kanals. Das Flackern der Glühlampe bewirkt also eine knackfreie periodische Steuerung der Verstärkung und damit der Lautstärke, Intensität (= Hub) und Frequenz (= Zahl der Lautstärkeschwankungen je Sekunde) des Vibratos lassen sich am Gerät einstellen. Die Vibratofrequenz ist dabei von 3 bis 15 Hz einstellbar. Auch über einen Fußkontakt läßt sich der Vibrator schalten. Zur Kontrolle der Vibratofrequenz dient eine Glimmlampe. *(Fortsetzung folgt)*

Lautsprecher-Kleinbox mit verbesserter Hochtonwiedergabe

Die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 2, Seite 41, beschriebene 8-Liter-Box wurde durch Verwendung des neu entwickelten Hochtonlautsprechers MT 225 HFC (58 mm × 58 mm) von Peerless erheblich verbessert. Dieses System zeichnet sich durch ein warmes weiches Klangbild aus. Meßtechnisch drückt sich dieser Sachverhalt in dem linearen Schalldruckverhalten dieses Hochtonlautsprechers aus. Die Resonanzfrequenz des Systems liegt bei 1500 Hz, so daß man die Übernahmefrequenz nicht unter 3000 Hz legen sollte. Am günstigsten ist eine Übernahmefrequenz von etwa 4000 Hz bei 6 dB Flankensteilheit des Trennfilters. Die obere Grenzfrequenz der Tonwiedergabe des Modells MT 225 HFC liegt bei 22 000 Hz.

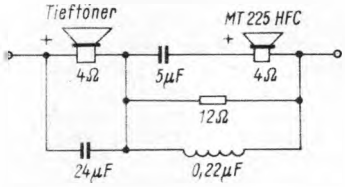


Bild 1. Die Schaltung der Frequenzweiche

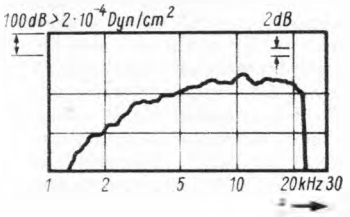


Bild 2. Schalldruckkurve des Hochtonsystems zusammen mit der Frequenzweiche

Als Baßlautsprecher sind sowohl die Typen PSL 130 (Isophon) als auch 0 525 WL (Peerless) geeignet, die bei etwa gleich großen Membranflächen eine Resonanzfrequenz von etwa 40 Hz haben. *Bild 1* zeigt die Schaltung der benutzten Frequenzweiche. Die Schalldruckkurve des Hochtonlautsprechers MT 225 HFC mit dieser Weiche geht aus *Bild 2* hervor. Die Weiche kann man selbst bauen oder auch fertig (Typ 24–2 von Peerless) beziehen. Bezüglich der Wicklungsdaten für die Induktivität 0,22 mH sei auf die Literatur verwiesen [1].

Da der Hochtonlautsprecher MT 225 HFC nicht gekapselt ist, sollte er bei Einbau in die Box durch eine kleine Kunststoffhaube, die man in Haushaltgeschäften unter der Bezeichnung Suloplastschüssel erhält, gegen den Schalldruck des Baßlautsprechers geschützt werden, um Intermodulationsverzerrungen zu vermeiden. Die Schüssel ist lose mit Watte auszufüllen. Besser ist es aber, wenn man den Hochtöner oben auf dem Gehäuse frei montiert, wobei der rückwärts abgestrahlte Schall an der Zimmerwand reflektiert wird. Man erzielt auf diese Weise eine diffuse Abstrahlung der hohen Frequenzen, was sich einerseits in einem räumlichen Klangbild und andererseits in einer weichen Wiedergabe äußert. Infolge der Interferenz der Schallwellen, die jetzt auf verschiedenen Wegen vom Lautsprecher zum Hörer gelangen, mitteln sich etwaige Schalldruckunterschiede im Frequenzgang des Lautsprechers weitgehend aus.

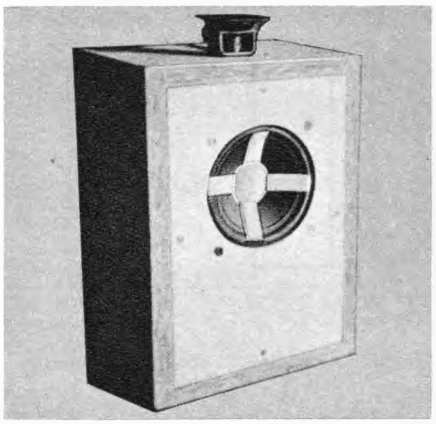


Bild 3. Laboraufbau der Box mit nach oben strahlendem Hochtöner

Bild 3 zeigt den Versuchsaufbau der Box mit nach oben strahlendem Hochtöner. Die Abmessungen des Gehäuses sind 300 mm × 220 mm × 160 mm. Das Innere der Box ist vollständig locker mit Steinfaserwolle ausgefüllt. *Bild 4* gibt den Schalldruck-Frequenzgang dieser Kombination nach Messungen im echofreien Raum wieder. Da der Tieftöner bis in das Gebiet um etwa 5000 Hz strahlt, wurde zur Unterdrückung von Teilschwingungen seine Membran sternförmig mit Schaumgummistreifen beklebt. Als geeignet erwies sich für den Zweck das im Handel erhältliche Tesamoll. Durch diese Maßnahme werden Partialschwingungen gedämpft, und der gehörmäßige Klangeindruck wird differenzierter.

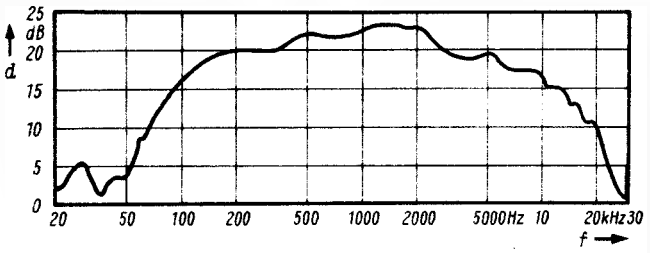
Wer eine etwas kräftigere Baßwiedergabe wünscht, baut die Box zweckmäßig in Form eines Eckgehäuses, das dann natürlich auch in einer Ecke des Wohnzimmers, z. B. auf einem Bücherregal, aufgestellt werden muß. Das Nettovolumen der Box soll 10 Liter nicht übersteigen. Das Gehäuse muß vollständig bis auf die Lautsprecheröffnung für den Tieftöner geschlossen sein.

Auch die bereits beschriebene Kleinbox kann durch zusätzliche Verwendung des Systems MT 225 HFC hörbar verbessert werden. Man koppelt das System MT 225 HFC über eine Kapazität von 1 µF an das bis dahin allein verwendete Hochtonsystem HMS 8 an und setzt es frei strahlend oben auf das Gehäuse. Dipl.-Ing. H. H. Klinger

Literatur

[1] *Klinger, H. H.:* Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi. RPB-Doppelband 105/105a; 4. Aufl. 1968. Franzis-Verlag, München.

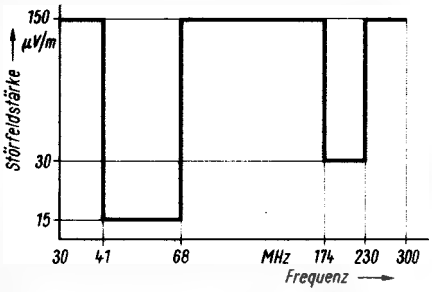
Bild 4. Schalldruckkurve des Musterlautsprechers. Infolge der Reflexionen an den Zimmerwänden, die im schalltoten Raum fehlen, ist die Hochtonwiedergabe wesentlich günstiger, als es die Kurve widerspiegelt



Ab 1970:

FTZ-Nummern für Rundfunkempfänger

Nach jahrelangen Verhandlungen zwischen den Empfängerherstellern, vertreten durch die Technische Kommission des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, und dem Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost hat letztere nunmehr die Bestimmungen für *Technische Vorschriften für Ton-Rundfunkempfänger* veröffentlicht (Nr. 402/1968, Amtsblatt des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen, Ausgabe 85/1968). Es



Zulässige Störfeldstärke von UKW-Empfängern in 10 m Meßentfernung

war lange der Wunsch der Bundespost, klare Bestimmungen über die Frequenzbereiche der im Bundesgebiet hergestellten bzw. vertriebenen Ton-Rundfunkgeräte herauszugeben, nachdem sich der Abhörschutz etwa des Polizeifunks direkt unterhalb von 87,5 MHz und wohl auch gewisser anderer Frequenzbereiche, u. a. der Grenzwellen, nach postalischer Auffassung als nötig erwiesen hat (*Tabelle 1*). Auch sollten die seit Jahren bekannten und durchweg eingehaltenen Funkstörungsgrenzwerte der UKW-Geräte durch eine FTZ-Prüfnummer fixiert werden – ähnlich wie es bei Fernsehempfängern seit über einem Jahrzehnt üblich ist. Die nachstehend zusammengefaßten *Technischen Vorschriften* treten am 1. Juli 1970 in Kraft und betreffen Ton-Rundfunkempfänger, die in der Bundesrepublik und Berlin (West) errichtet und betrieben werden[1]).

Funkstörungsgrenzwerte für UKW-Ton-Rundfunkempfänger

Im Bereich von 30 MHz bis 300 MHz darf in 30 m Meßentfernung die Störfeldgrenze die im *Bild* dargestellten Grenzwerte nicht überschreiten.

Im Bereich von 470 MHz bis 790 MHz darf die auf den $\lambda/2$-Dipol bezogene Störstrahlungsleistung nicht mehr als $4 \cdot 10^{-9}$ W betragen. Dieser Wert entspricht einer Störfeldstärke von etwa 90 µV/m in 10 m Meßentfernung.

An den UKW-Antennenanschlußbuchsen darf die verfügbare Störleistung die Werte nach *Tabelle 2* nicht überschreiten.

Für UKW-Ton-Rundfunkempfänger mit konzentrischem Eingang, die in *Kraftwagen* betrieben werden, gelten abweichend für die bei optimaler Anpassung meßbare Störleistung die Grenzwerte nach *Tabelle 3*.

Die Oszillatorgrundfrequenz für den UKW-Empfang muß *oberhalb* der Empfangsfrequenz liegen; der Innenwiderstand des Empfängeroszillators (Generatorinnenwiderstand), gemessen an den symmetrischen UKW-Antennenanschlußbuchsen, sollte in den Bereichen III (174...230 MHz) und IV/V (470...790 MHz) nach Möglichkeit induktiv sein

[1]) Unter „errichten" versteht die Bundespost das betriebsfertige Aufstellen.

Vorschriften und Verfahren

Die bei den Prüfungen auf Einhaltung der Funkstörungsgrenzwerte anzuwendenden Meßverfahren sind in den FTZ-Unterlagen 529 B 5001, 529 An 5001 und 529 Üp 5011 beschrieben; sie werden vom FTZ, Darmstadt, Am Kavalleriesand 3, kostenlos abgegeben. Für Ton-Rundfunkempfänger, die in Serienfertigung hergestellt werden, erteilt auf Antrag der Hersteller-, Vertriebs- oder Importfirma das FTZ nach den FTZ-Richtlinien 529 RL 2004 eine FTZ-Prüfnummer, wenn nachgewiesen wird, daß der betreffende Gerätetyp den *Technischen Vorschriften für Ton-Rundfunkempfänger* entspricht

Das Erlangen der FTZ-Nummer dürfte also auf etwa gleichem Wege möglich sein, wie es beim Fernsehgerät gehandhabt wird. Der Hersteller weist das Vorhandensein einer Prüfeinrichtung nach, und die Bundespost überzeugt sich von deren Funktionieren und macht gelegentlich Stichproben in der Fertigung – oder der Hersteller (Importeur) überträgt die Messungen dem VDE

Die Übergangsfrist ist lang genug, so daß auch ausländische Lieferanten Zeit zum Umstellen der Konstruktionen, soweit nötig, haben. Die Störstrahlungsvorschriften sind ja nicht verschärft worden!

Jedoch bleibt eine Frage offen. Bisher war der Selbstbau eines Fernsehgerätes schon deshalb nicht möglich bzw. nicht empfehlenswert, weil man das fertige Gerät entweder einer kostspieligen Einzelprüfung zum Erlangen einer FTZ-Prüfnummer unterziehen mußte – oder es bei der Post nicht angemeldet werden konnte, weil die Prüfnummer nicht beizubringen war. Die FUNKSCHAU hat daher keine Selbstbauanleitung für Fernsehgeräte veröffentlicht. Wird es bei Rundfunkgeräten ebenso kommen? Wird nunmehr auch der Selbstbau etwa eines Stereo-Steuergerätes risikoreich sein, weil das entwickelte Gerät beim VDE in Frankfurt durchgemessen werden muß – und jedes nachgebaute Exemplar ebenfalls? Oder man betreibt alle gebauten Empfänger ohne FTZ-Prüfnummer, was eindeutig gegen die Technischen Vorschriften verstößt?

Wir empfehlen der Deutschen Bundespost ab 1970 eine großzügige Regelung auf dem Selbstbaugebiet zu treffen, um die Selbstbetätigung interessierter Techniker und Amateure nicht noch mehr einzuengen. K. T.

Tabelle 1. Empfangsbereiche

Wellenbereiche	Frequenzabstimmbereiche empfohlen	Frequenzabstimmbereiche bis auf weiteres zulässig*)
1	2	3
Langwellen	145 ... 285 kHz	145 ...30 000 kHz
Mittelwellen	510 ... 1 605 kHz	
Kurzwellen	3 950 ...26 100 kHz	
Ultrakurzwellen	87,5... 104 MHz	87,5... 108 MHz**)

*) Die Ton-Rundfunkgenehmigung berechtigt nur zum Empfang des Ton-Rundfunks. Um Verstöße gegen diese Genehmigungsauflage weitgehend auszuschließen, wird den Herstellern und Vertriebsfirmen empfohlen, nur solche Empfänger in den Handel zu bringen, die den in Spalte 2 genannten Frequenzabstimmbereichen entspechen.

**) Um erforderlichenfalls auch nach der Auslieferung Empfänger auf die in Spalte 2 genannten Grenzen des Abstimmbereiches einstellen zu können, müssen geeignete Mittel vorgesehen sein, auf deren Anwendung gegebenenfalls hinzuweisen ist.

Tabelle 2. Grenzwerte für UKW-Empfänger

für die	im Frequenzbereich	höchstzulässige Störleistung in W	als Spannung an 240 Ω
Grundwelle des Oszillators		$3 \cdot 10^{-7}$	8,5 mV
Ober- und Nebenwellen	174...230 MHz und 470...790 MHz	$4 \cdot 10^{-9}$	1 mV

Tabelle 3. Grenzwerte für UKW-Autoempfänger

für die	im Frequenzbereich	höchstzulässige Störleistung in W	als Spannung an 60 Ω
Grundwelle des UKW-Oszillators	–	$4{,}2 \cdot 10^{-7}$	5 mV
Ober- und Nebenwellen	bis 470 MHz	$1{,}7 \cdot 10^{-8}$	1 mV
Ober- und Nebenwellen	470...790 MHz	$4 \cdot 10^{-9}$	0,5 mV

Mobiles Fernsehstudio

Die Firma Marconi in Chelmsford (England) entwickelte ein neues mobiles Fernsehstudio, das in einem Ford Transit untergebracht ist und alle Steuer- und Regelmöglichkeiten eines stationären Studios aufweist. Es enthält drei Vidicon-Kameras V 322 B und ein Video-Aufzeichnungsgerät. Die Kameras können wahlweise mit einem Zoomobjektiv oder mit einem Satz starrer Objektive mit Brennweiten von 2 bis 10 cm bestückt werden. Zu den Kameras gehören je ein schweres Aufnahmestativ mit Schwenk- und Neigekopf sowie ein Stativwagen. Der Tonmeister besitzt zwölf Eingänge. Jeder Kameramann ist mit einem Sprechzeug, bestehend aus Kopfhörer und Mikrofon, ausgestattet, wobei Mikrofon und linke Hörkapsel Teil einer Wechselsprechanlage mit dem Regieraum im Fahrzeug sind, und die rechte Kapsel dient zum Mithören der zu den Aufnahmen gehörenden akustischen Darbietungen. K

ING. G. R. LIEDTKE

Kompatible AM-Demodulationsverfahren

Viele Jahre beschränkte sich die Diskussion der Zustände im Lang- und Mittelwellenbereich auf die Forderung nach einer besseren Verteilung der Frequenzen und nach der Neuordnung der Sender schlechthin. Erst in letzter Zeit dringt man tiefer in die Problematik ein; das kam u. a. auf der Fachtagung „Hörrundfunk" im November 1967 in Düsseldorf zum Ausdruck [1]. Man weiß inzwischen, daß es mit der Neuordnung auf der Senderseite allein nicht getan ist, sondern daß auch die Schaltungstechnik unserer derzeitigen AM-Rundfunkempfänger neu zu durchdenken ist. Hierzu sollen die nachfolgenden Ausführungen einen Beitrag leisten.

Eine Neuordnung der Senderverteilung im Mittelwellenbereich wird in Zukunft wahrscheinlich zur allmählichen Einführung des Einseitenbandrundfunks führen, um die Empfangsverhältnisse zu verbessern. Für eine Übergangszeit wird dann sowohl die heutige Zweiseitenbandmodulation neben der Einseitenbandmodulation von den Sendern ausgestrahlt werden. Diese Entwicklung ließe sich zumindest für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland dadurch fördern, daß in den heutigen Empfangsgeräten bereits kompatible Demodulationsschaltungen angewendet werden. Dadurch veralten die Empfänger nicht, wenn es schließlich zu der genannten Umstellung des Senderverfahrens auf internationaler Ebene kommt, zum anderen kommen die Vorteile derartiger Schaltungstechniken aber bereits den heutigen Käufern von Rundfunkgeräten zugute, weil sich auch bei Zweiseitenbandsendungen empfangsseitig nur ein Seitenband verwenden läßt.

In diesem Zusammenhang würde die baldige Einrichtung eines Einseitenbandversuchssenders den Sendeanstalten und der empfängerbauenden Industrie nicht nur die Möglichkeit zu Studien geben, sondern auch das Publikum mit der neuen Technik rechtzeitig vertraut machen, was z. B. durch ein geeignetes Modulationsprogramm erreicht werden kann.

Sind unsere AM-Empfänger noch modern?

Die Entwicklung in der Schaltungstechnik der AM-Bereiche der Rundfunkgeräte wurde in den letzten zehn Jahren fast ausschließlich von der Anwendung neuer Bauteile und Fertigungstechniken bestimmt. Verbesserungen der Empfangsqualität der Geräte erreichte man dadurch, insgesamt gesehen, nicht. Das heutige Empfangsprinzip wurde schon in den Rundfunkgeräten von vor 30 Jahren verwendet, es hat sich bis heute nicht geändert. Variationen beschränken sich auf wenige Details in der Auslegung der Gesamtschaltung (z. B. gespreiztes 49-m-Band und Schaltungen, um den begrenzten Regelbereich der Transistoren zu erweitern usw.). Sämtliche Rundfunkgeräte gewinnen das Modulationssignal aus der Umhüllenden der modulierten Trägerfrequenz. Dieses Verfahren arbeitet nur dann zufriedenstellend, wenn das Sendesignal ungestört empfangen wird, d. h. im Nahbereich der Sender.

Durch die lückenlose UKW-Rundfunkversorgung wird sich der Schwerpunkt des Mittelwellenempfangs in zunehmenden Maße auf den Fernempfang verlagern, z. B. die Versorgung von ins angrenzende Ausland gereisten Personen, überregionale Rundfunkversorgung innerhalb des eigenen Staatsgebietes usw. An die Empfangsantenne gelangen in diesen Fällen Sendesignale, die durch die gegebenen Wellenausbreitungsbedingungen besonders durch selektiven Schwund gestört sind. Gegen diese Störungen ist das heute in den Rundfunkempfängern angewendete Demodulationsverfahren sehr anfällig. Es ist deshalb unumgänglich, das Demodulationsverfahren in unseren AM-Empfängern zu verändern, um den heutigen und zukünftigen Anforderungen an die Empfangsqualität gerecht zu werden. Diese Änderung besteht z. B. darin, bei dem zu demodulierenden Sendesignal die Modulation aus dem Frequenzspektrum und nicht aus der Umhüllenden zu gewinnen.

Der AM-Teil eines auch noch in Zukunft als modern anzusehenden Rundfunkempfängers müßte gegenüber den Eigenschaften der heutigen Geräte folgende Verbesserungen bzw. Veränderungen enthalten: eine Demodulationsschaltung, die den Modulationsinhalt aus dem Frequenzspektrum der modulierten Hochfrequenzschwingung gewinnt; eine wirksame Schaltung zur automatischen Verstärkungsregelung, die bei Trägerschwund nicht ausfällt; eine 6-dB-Bandbreite des Hochfrequenzverstärkers von ± 6 kHz (± 3 kHz im KW-Bereich) bei etwa 10 dB/kHz Flankensteilheit der statischen Selektionskurve; eine niederfrequente Interferenzsperre für 9,0 kHz und 5,0 kHz oder steilflankige niederfrequente Bandbreitenbeschneidung auf etwa 6 kHz mit einer Polstelle bei 5,0 kHz; größere Kreuzmodulations-, Spiegelfrequenz- und Zf-Festigkeit. Diese Eigenschaften sind auch gegenwärtig durchaus realisierbar.

Wenn das nicht der Fall ist, liegt es einmal daran, daß den Geräteherstellern der

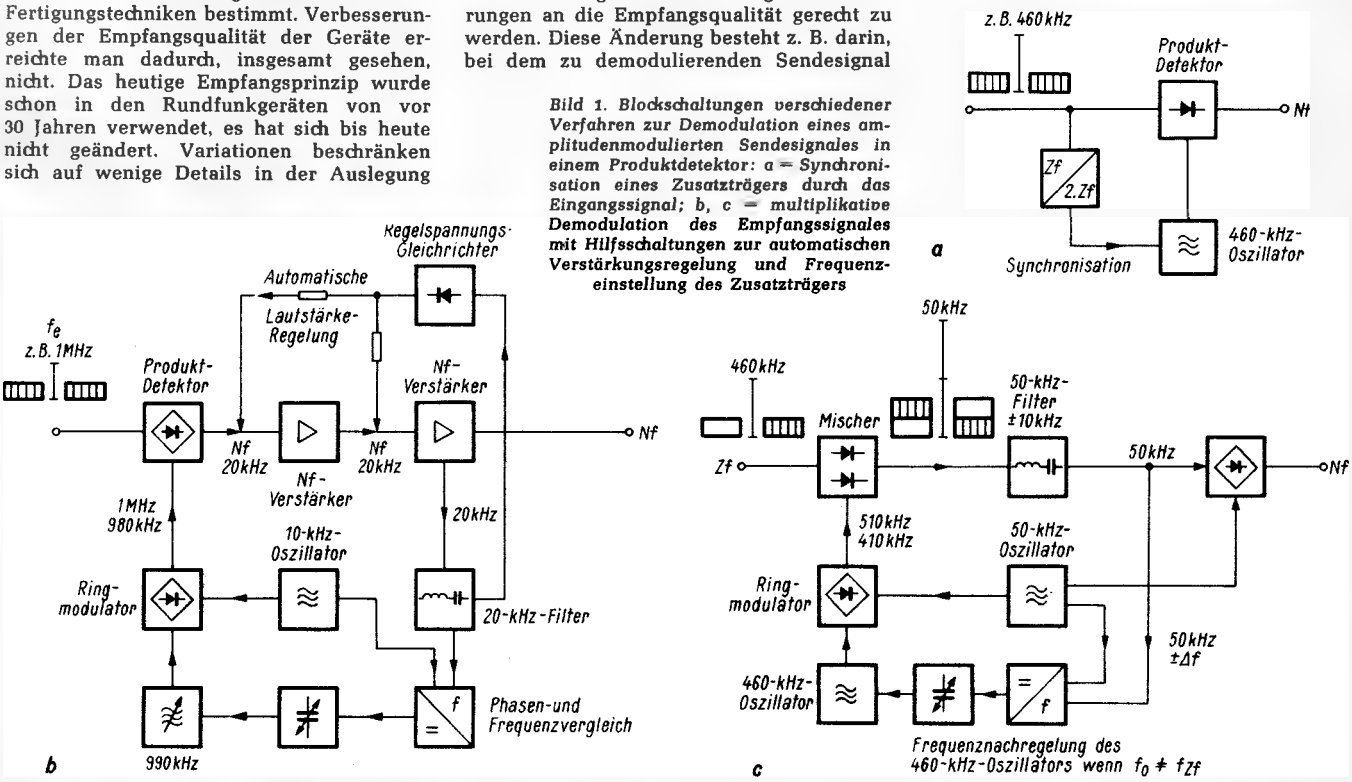


Bild 1. Blockschaltungen verschiedener Verfahren zur Demodulation eines amplitudenmodulierten Sendesignales in einem Produktdetektor: a = Synchronisation eines Zusatzträgers durch das Eingangssignal; b, c = multiplikative Demodulation des Empfangssignales mit Hilfsschaltungen zur automatischen Verstärkungsregelung und Frequenzeinstellung des Zusatzträgers

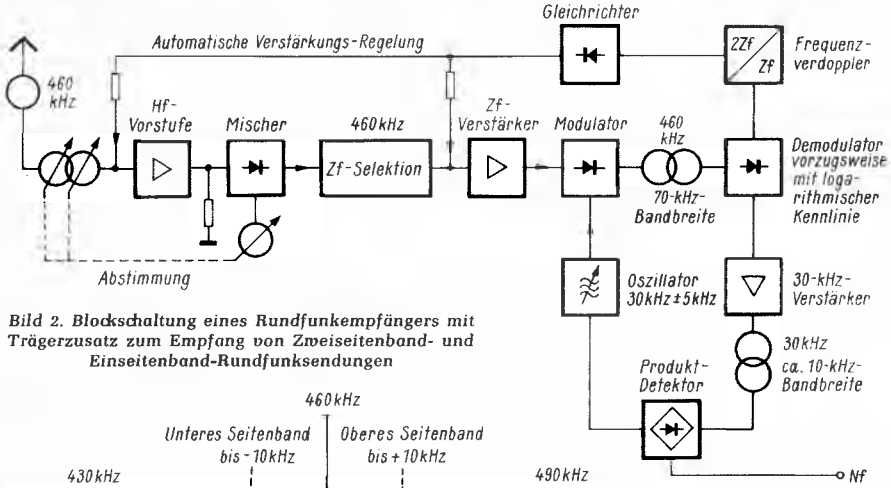


Bild 2. Blockschaltung eines Rundfunkempfängers mit Trägerzusatz zum Empfang von Zweiseitenband- und Einseitenband-Rundfunksendungen

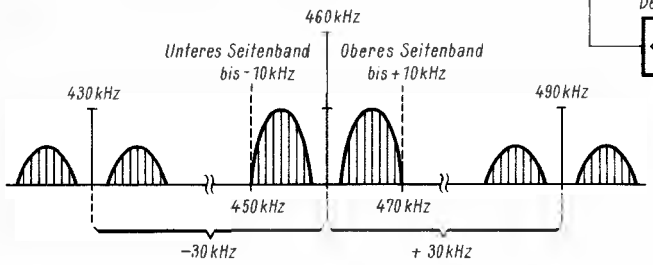


Bild 3. Ausgangsfrequenzspektrum des Modulators, in dem die mit der Niederfrequenz modulierte Zwischenfrequenz zusätzlich mit 30 kHz moduliert wird

erzielbare Nutzen im Vergleich zum allgemein technischen und finanziellen Aufwand zu gering erscheint, zum anderen aber auch daran, daß sich der Verbraucher mit den Gegebenheiten abfindet, solange ihm nichts besseres angeboten wird. Das Verlangen allein nach einer besseren Senderbelegung im Mittelwellenbereich wird mit den heutigen Empfängern keine so überwältigende Verbesserung ergeben, daß es berechtigt wäre abzuwarten. Es wäre sogar sinnvoller, daß bei der Wechselwirkung Sender-Empfänger die beweglichere Seite den Anfang zur Verbesserung macht; und das ist zweifellos die Empfängerseite. Unterstützung seitens der Sendeseite, vielleicht mit einem Einseitenbandversuchssender, sollte im Bereich des Möglichen liegen.

Neuartige Empfangsverfahren

Zur Realisierung dieser Überlegungen eignen sich die Blockschaltungen nach *Bild 1a, b, c*, die einige mögliche Lösungen zeigen und Anregung sein sollen. Die in *Bild 2* dargestellte Empfängerschaltung eignet sich zum Empfang von Zweiseitenband-, Restseitenband- und Einseitenband-Sendungen; sie ist deshalb in Hinblick für die in Zukunft in Erwägung gezogene Einführung eines echten Einseitenband-Rundfunks kompatibel.

Die Problematik von Demodulatorschaltungen mit Trägerzusatz liegt darin, eine Hochfrequenzschwingung von gleicher Frequenz und Phase des auf die Zwischenfrequenz umgesetzten Empfangssignales zu erzeugen. Direkte Synchronisation durch das Eingangssignal ist nur bedingt brauchbar [7].

Wie Bild 2 zeigt, wird das in der letzten Zf-Verstärkerstufe verstärkte Zwischenfrequenzsignal von 460 kHz nicht wie üblich demoduliert, sondern einem Modulator zugeführt und empfangsseitig mit einer niedrigen Frequenz von z. B. 30 kHz moduliert. Am Ausgang des Modulators entsteht entsprechend der Seitenbandtheorie ein Frequenzspektrum nach *Bild 3*. Man erkennt, daß neben der mit der Information modulierten Frequenz von 460 kHz im Abstand von 30 kHz zwei neue Seitenfrequenzen von 490 kHz und 430 kHz vorhanden sind, die ebenfalls Seitenbandfrequenzen mit dem Frequenzabstand der Niederfrequenz, mit der das Hauptsignal von 460 kHz moduliert ist, enthalten. Die Seitenfrequenzen 490 kHz und 430 kHz sind durch Modulation der Seitenbandfrequenzen symmetrisch zur Trägerfrequenz von 460 kHz. Das dem Modulator nachgeschaltete Filter muß daher eine Bandbreite von 2 × 30 kHz + höchste Modulationsfrequenz besitzen. Wird das in Bild 3 gezeigte Frequenzspektrum einem normalen Demodulator zugeführt, dann ergeben sich an dessen Ausgang die Niederfrequenz sowie 30 kHz, die aber mit der Niederfrequenz moduliert sind. Diese modulierte 30-kHz-Frequenz wird in einem selektiven Verstärker ausgesiebt und verstärkt. Damit vermeidet man, daß bei Trägerschwund der Zwischenfrequenz von 460 kHz, die nach der Demodulation entstehenden Oberwellen von 30 kHz an den nachfolgenden Produktdetektor gelangen, der in bekannter Weise mit Hilfe der 30-kHz-Oszillatorfrequenz die modulierten 30 kHz demoduliert.

Bei dieser Demodulationsart erhält man gegenüber den herkömmlichen Schaltungen neben den Vorteilen, wie sie bereits in [2] beschrieben wurden, noch die für Rundfunkempfänger wesentliche Eigenschaft, daß beim Durchstimmen des Empfängers nicht das für Geräte mit Trägerzusatz typische Interferenzpfeifen auftritt [4, 5]. Darüber hinaus kann durch Verstimmen der Oszillatorfrequenz von 30 kHz bei fester Mittenfrequenz von etwa 30 kHz des Selektivverstärkers von einer Zweiseitenbandsendung nur ein Seitenband dem Produktdetektor zugeführt werden. Man erhält somit die Möglichkeit, die niederfrequente Bandbreite zu erhöhen oder jeweils das bessere Seitenband auszunutzen. In *Bild 4* ist das schematisch dargestellt. Bild 4 oben zeigt den Fall, daß die Oszillatorfrequenz genau in der Mitte der Durchlaßkurve des selektiven Verstärkers liegt, während in Bild 4 Mitte und unten der 30-kHz-Oszillator jeweils auf z. B. 25 kHz bzw. 35 kHz verstimmt ist.

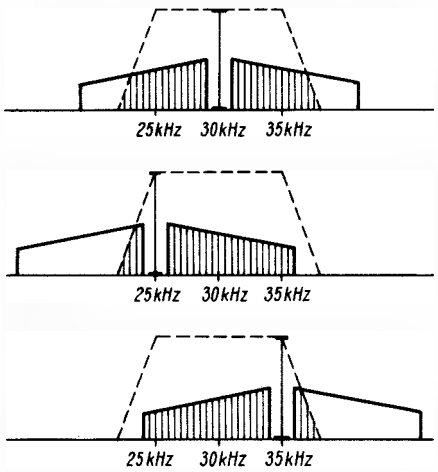


Bild 4. Schematische Darstellung der Wirkungsweise beim Empfang eines Seitenbandes bei Zweiseitenbandsendungen durch Verstimmung des 30-kHz-Oszillators

Der Modulator wird immer mit einem Modulationsgrad > 100 % betrieben, weil bei Übermodulation die zusätzlich entstehenden Seitenfrequenzen zu 460 kHz im Abstand von ± 60 kHz, ± 120 kHz usw. stets außerhalb des Durchlaßbereiches des Ausgangsfilters liegen.

Der Produktdetektor könnte, sofern eine Brückenschaltung aus Dioden verwendet wird (Ringmodulator), während des Empfangs übersteuert werden. Man verwendet z. B. in Stereodecodern mit Kapazitäten überbrückte Serienwiderstände in Reihe zu den einzelnen Dioden, um durch eine gleitende Vorspannung den Aussteuerbereich der Diodenkennlinie zu erhöhen [6]. Die Übersteuerungsgefahr ist bei Empfängerregelungen, die die Regelgröße nur von der Trägerfrequenz ableiten, bei selektiven Trägerschwund gegeben. Durch Verdoppelung der Trägerfrequenz von 460 kHz auf 920 kHz erreicht man, daß die Seitenbandamplituden bei Trägerausfall die Verstärkungsregelung übernehmen [2].

Zu der alles entscheidenden Frage, ob ein Käufer eines Rundfunkgerätes bereit ist, mehr zu zahlen, wenn das Gerät einen wesentlich verbesserten AM-Bereich besitzt, müßte unterschieden werden zwischen Käufern, die z. B. eine Musiksendung des musikalischen Genusses wegen hören, solchen, die Musik hören zur Ablenkung, Unterhaltung usw., ohne besondere Ansprüche zu stellen und sogar ein begrenztes Maß an Störungen in Kauf nehmen (z. B. Radio-Luxemburg-Hörer), und solchen, denen es nur auf die reine Information ankommt. Die zuerst genannte Käufergruppe wird ohnehin nur an einem Gerät interessiert sein, das einen hochwertigen UKW- und Nf-Teil enthält (beides natürlich besser, als DIN 45 500 empfiehlt), und die zuletzt genannte Käufergruppe würde auch mit der heutigen MW-Qualität zufrieden sein. In der Mitte wäre die Käuferschicht zu suchen, die auch eine Qualitätsverbesserung des AM-Teils eines Rundfunkgerätes begrüßen und bezahlen würde. Wie groß diese Gruppe ist, läßt sich mit Hilfe von Meinungsbefragung ohne Schwierigkeiten ermitteln. Schätzungsweise stellt diese Gruppe die Mehrzahl der Rundfunkhörer dar. Es wäre daher sinnvoll, nicht gerade ein Spitzengerät mit einem verbesserten AM-Teil auszurüsten, sondern auf Kosten aufwendiger Extras im UKW- und Nf-Teil von Spitzengeräten ein gutes Mittelklassegerät mit hochwertigem AM-Teil zu bauen.

Literatur

[1] *Mielke, E.-J.*: Verbesserung des Fernempfangs auf Mittel- und Langwelle? FUNKSCHAU 1968, Heft 5, Seite 127.

[2] *Liedtke, G.-R.*: Einseitenbandempfang von amplitudenmodulierten Rundfunksendern. FUNKSCHAU 1967, Heft 1, Seite 37.

[3] *Liedtke, G.-R.*: Mittelwellenstörabstandmessungen an verschiedenen Rundfunkempfängern nach einem objektiven Zweisignalverfahren. Rundfunktechnische Mitteilungen, 9 (1965), Seite 92 bis 101.

[4] Das Prinzip des Synchrodyn-Empfängers. Funk und Ton (1947), Nr. 3, Seite 162 bis 164.

[5] Die Schaltung des Synchrodyn-Empfängers. Funk und Ton (1947), Nr. 4, Seite 215 bis 216.

[6] Der Ringmodulator als Gleichrichter. Funk und Ton (1949), Nr. 11/7, Seite 610 bis 613.

[7] *Vilbig, F.*: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Bd. II, 5. Auflage 1958, Seite 670 bis 673.

DIPL.-ING. HANS PESCHL

Einfache Phasenmessung mit dem Oszillografen

Viele Niederfrequenz-Oszillografen besitzen identische Vertikal- und Horizontalverstärker. Die Identität bezieht sich nicht allein auf den Amplitudengang der Verstärker, auch der Phasengang beider Verstärker stimmt meist bis auf ± 1° überein. Diese Eigenschaft läßt sich für Phasenmessungen relativ hoher Genauigkeit ausnutzen. In diesem Beitrag wird ein einfaches Verfahren beschrieben, mit dessen Hilfe sich der Phasenunterschied zwischen zwei Spannungen (oder Strömen) auf dem Oszillografenschirm unmittelbar ablesen läßt.

Die Meßschaltung für die Phasenmessung an einem Vierpol, z. B. an einem Filternetzwerk, ist in *Bild 1* skizziert. Soll die Phasenverschiebung zwischen der Eingangsspannung u_1 des Meßobjektes und seiner Ausgangsspannung u_2 bestimmt werden, so wird zweckmäßigerweise die Bezugsgröße, in diesem Falle also die Eingangsspannung u_1, auf den Horizontalverstärker des Oszillografen gegeben. Die Ausgangsspannung u_2 legt man an den Eingang des Horizontalverstärkers. Haben beide Spannungen auf dem Oszillografenschirm gleich große Strahlauslenkungen zur Folge, was sich bei unterschiedlicher Größe der Amplituden von u_1 und u_2 durch entsprechende Einstellung der Empfindlichkeit von Horizontal- und Vertikalverstärker erreichen läßt, so wird auf dem Schirm der Oszillografenröhre im allgemeinen Fall eine unter 45° bzw. 135° gegen die Horizontale geneigte Ellipse mit den Halbachsen a bzw. b geschrieben *(Bild 2a und b)*. Gleiche Strahlauslenkung in horizontaler und vertikaler Richtung ist für die Phasenmessung zwar prinzipiell nicht erforderlich, sie vereinfacht aber die quantitative Auswertung. Für diese quantitative Auswertung des Schirmbildes wird nun das Entstehen dieser Ellipse untersucht.

Ist nur das Signal am Eingang des Horizontalverstärkers angeschlossen, der Eingang des Vertikalverstärkers dagegen kurzgeschlossen, so erfolgt eine Auslenkung des Elektronenstrahls nur in horizontaler Richtung, die wir mit x-Richtung bezeichnen wollen:

$$x = K \cdot \hat{u} \cdot \sin \omega t \qquad (1)$$

Der Proportionalitätsfaktor K, die Ablenkempfindlichkeit für das Horizontalplattenpaar, ermöglicht eine direkte Beziehung zwischen der Größe x, welche die Dimension einer Länge besitzt, und der Größe $\hat{u}$, mit der Dimension einer Spannung. Er wird meist in cm/V angegeben. Man kann das Produkt $K \cdot \hat{u}$ mit einem neuen Buchstaben bezeichnen:

$$K \cdot \hat{u} = X \qquad (2)$$

Die Größe X hat die Dimension einer Länge. Damit läßt sich also auch schreiben:

$$x = X \cdot \sin \omega t \qquad (3)$$

Auf dem Schirmbild der Oszillografenröhre wird im Verlauf einer vollen Periode der Wechselspannung u_1 ein waagerechter Strich der Länge 2 X geschrieben *(Bild 3)*.

Wird jetzt der Eingang des Horizontalverstärkers kurzgeschlossen und nur dem Vertikalverstärker ein Signal zugeführt, so erfolgt diesmal eine Strahlauslenkung nur in vertikaler Richtung, der y-Richtung. Das Signal für den Vertikalverstärker hat die gleiche Frequenz wie das vorher dem Horizontalverstärker zugeführte Signal, es soll aber diesem gegenüber den Phasenverschiebungswinkel φ aufweisen. Damit läßt sich schreiben:

$$y = K_1 \cdot \hat{u}_1 \cdot \sin (\omega t + \varphi) \qquad (4)$$

K_1 ist die Ablenkempfindlichkeit der Oszillografenröhre für das Vertikalplattenpaar. Wir fassen wieder zusammen:

$$K_1 \cdot \hat{u}_1 = Y \qquad (5)$$

Und man erhält damit:

$$y = Y \cdot \sin (\omega t + \varphi) \qquad (6)$$

Zur Vereinfachung der nachfolgenden Rechnung und damit der Auswertung der Messung auf dem Oszillografenschirm wird noch die Strahlauslenkung in der Vertikalen gleich der in der Horizontalen gemacht. Das bedeutet aber, daß X = Y ist, und somit ergibt sich schließlich für die vertikale Auslenkung des Strahles die Zeitfunktion:

$$y = X \cdot \sin (\omega t + \varphi) \qquad (6a)$$

Auf dem Oszillografenschirm wird jetzt eine senkrechte Linie der Länge 2 X geschrieben (Bild 3). Die waagerechte und die senkrechte Linie stellen ein rechtwinkliges Koordinatensystem dar, ihr Schnittpunkt ist der Nullpunkt dieses Koordinatensystems.

Sind die Signalspannungen am Eingang des Vertikalverstärkers und des Horizontalverstärkers gleichzeitig vorhanden, so erfolgt eine gleichzeitige Strahlauslenkung in x- und in y-Richtung. Die momentane Lage des Lichtpunktes auf dem Oszillografenschirm ist zu jedem Zeitpunkt eindeutig durch die Angabe der x- und y-Koordinaten beschrieben. Die Entstehung der Ellipse auf dem Oszillografenschirm kann also Punkt für Punkt durch die in *Bild 4* durchgeführte Konstruktion verfolgt werden. Man erkennt daraus, daß die Länge der von der Ellipse gebildeten Achsabschnitte auf den vertikalen und horizontalen Koordinatenachsen von dem Phasenverschiebungswinkel φ eindeutig abhängt, und zwar gilt die Beziehung (Bild 4):

$$\sin \varphi = \frac{l}{X} \qquad (7)$$

Diese Beziehung läßt sich auch rechnerisch herleiten: Der funktionelle Zusammenhang zwischen x und y ergibt sich, indem man Gleichung (6a) mit Hilfe der Additionstheoreme aus der Trigonometrie umformt.

$$y = X \cdot \sin (\omega t + \varphi) =$$

$$X \cdot \sin \omega t \cdot \cos \varphi + X \cdot \cos \omega t \cdot \sin \varphi \qquad (6b)$$

Setzt man Gleichung (3) in Gleichung (6b) ein, so erhält man:

$$y = x \cdot \cos \varphi + X \cdot \cos \omega t \cdot \sin \varphi \qquad (8)$$

Über den Satz des Pythagoras im Einheitskreis:

$$\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t = 1 \qquad (9)$$

ergibt sich schließlich:

$$y = x \cdot \cos \varphi + X \sqrt{1 - \sin^2 \omega t} \cdot \sin \varphi$$

$$y = x \cdot \cos \varphi + \sqrt{X^2 - x^2} \cdot \sin \varphi \qquad (10)$$

Für die Schnittpunkte der Ellipse mit der senkrechten Koordinatenachse gilt: x = 0.

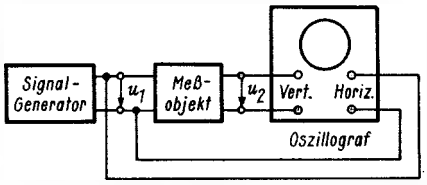


Bild 1. Meßschaltung für Phasenmessung mit dem Oszillografen

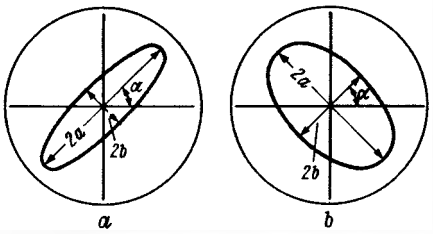


Bild 2. Schirmbild zweier phasenverschobener sinusförmiger Schwingungen gleicher Frequenz; a) $\varphi = \pm 30°$, b) $\varphi = \pm 120°$

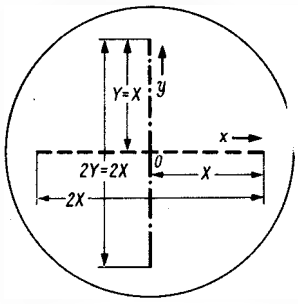


Bild 3. Entstehen der Schirmbildkoordinaten

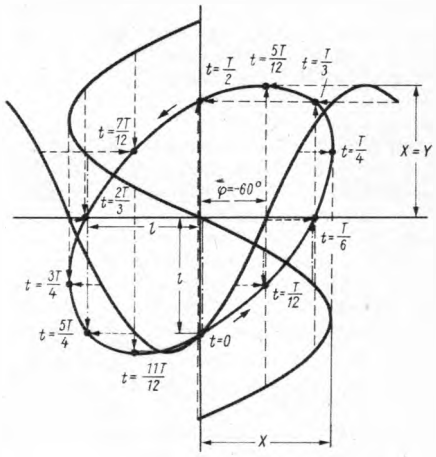


Bild 4. Konstruktion der Ellipse

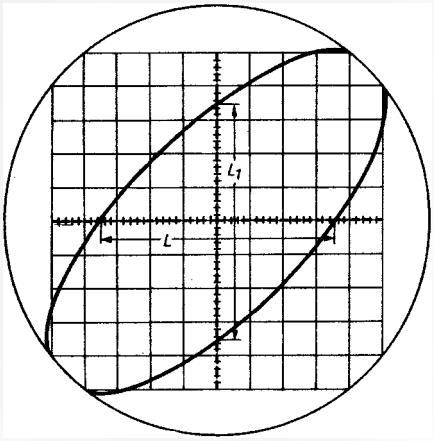


Bild 5. Beispiel für Phasenmessung. $L = L_1 = 0{,}707$, $\varphi = 45°$

Damit erhält man aus Gleichung (10), wenn man noch für den Wert von y, der dem Achsabschnitt auf der y-Achse entspricht, den Buchstaben l einführt:

$$y = \pm X \cdot \sin \varphi \text{ oder } \sin \varphi = \pm \frac{l}{X} \qquad (7)$$

Ebenso gilt für die Schnittpunkte der Ellipse mit der waagerechten Koordinatenachse: $y = 0$. Mit Gleichung (10) wird damit:

$$x \cdot \cos \varphi = -\sqrt{X^2 - x^2} \cdot \sin \varphi \text{ oder}$$
$$x^2 \cdot \cos^2 \varphi = (X^2 - x^2) \cdot \sin^2 \varphi$$
$$x^2 \cdot \cos^2 \varphi = X^2 \cdot \sin^2 \varphi - x^2 \cdot \sin^2 \varphi$$
$$x^2 \cdot (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi) = X^2 \cdot \sin^2 \varphi$$

Da nach Gleichung (9) $\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi = 1$, bekommt man schließlich auch hier:

$$x = \pm X \cdot \sin \varphi \text{ oder } \sin \varphi = \pm \frac{l}{X}$$

Bei Oszillografenröhren mit einem ausnutzbaren Schirmdurchmesser von 10 cm läßt sich also ohne weitere Umrechnung der Sinus des Winkels φ ablesen.

Ein Beispiel soll die Phasenmessung nach diesem Verfahren erläutern. Die Vergleichsspannung u_1 wird dem Horizontalverstärker des Oszillografen zugeführt, der Vertikalverstärkereingang bleibt ohne Signal oder wird am besten kurzgeschlossen. Mit Hilfe der Verstärkungseinstellung für den Horizontalverstärker wird die auf dem Oszillografenschirm geschriebene waagerechte Linie auf genau 10 cm Länge eingestellt (gestrichelte Linie in *Bild 5*).

Jetzt wird die Spannung u_1 vom Eingang des Horizontalverstärkers abgetrennt und der Verstärkereingang zur Vermeidung von störenden Einstreuungen am besten wieder kurzgeschlossen. An den Eingang des Vertikalverstärkers wird jetzt die Spannung u_2, deren Phasenverschiebungswinkel φ gegenüber der Spannung u_1 gemessen werden soll, angelegt. Mit Hilfe der Regeleinrichtungen für den Vertikalverstärker stellt man dessen Verstärkung so ein, daß die Länge der auf dem Oszillografenschirm geschriebenen senkrechten Linie ebenfalls 10 cm beträgt (strichpunktierte Linie in Bild 5).

Werden jetzt beide Spannungen u_2 und u_1 gleichzeitig an die Eingänge des Vertikal- bzw. des Horizontalverstärkers gelegt, so wird auf dem Oszillografenschirm z. B. die in Bild 5 dargestellte Ellipse geschrieben. Die Achsabschnitte L bzw. L_1 lassen sich zu je 7,07 cm ablesen, und damit ergibt sich für den Phasenverschiebungswinkel:

$$\sin \varphi = \pm 7{,}07/10 = 0{,}707 \text{ oder } \varphi = \pm 45°.$$

Für die Ablesung ist jedoch Bedingung, daß die Einstellung der Verstärkung von Horizontal- und Vertikalverstärker nach dem Einstellen auf 10 cm Linienlänge nicht mehr verändert wurde!

Aus der Lage der Ellipse und ihrer Größe ist der Phasenwinkel φ jedoch noch nicht eindeutig zu bestimmen. Dazu müßte man noch die Umlaufrichtung des Lichtpunktes auf dem Oszillografenschirm kennen. Die Vorgänge sind zur Verdeutlichung in *Bild 6a* bis *l* dargestellt. Da jedoch meist mit Frequenzen gearbeitet wird, bei denen der Lichtpunkt infolge seiner Schnelligkeit auf dem Oszillografenschirm eine scheinbar zusammenhängende Linie beschreibt und damit die Umlaufrichtung nicht mehr feststellbar ist, so muß durch eine Zusatzmessung der Quadrant, in welchem der Phasenwinkel φ liegt, bestimmt werden, sofern nicht durch den Aufbau des Vierpoles der Quadrant ohnehin festliegt. Diese Zusatzmessung erfolgt am einfachsten mit Hilfe der in *Bild 7* dargestellten RC-Schaltung. Bei dieser Schaltung eilt die Spannung u_2 gegenüber der Spannung u_1 nach. Wird dieses Netzwerk zwischen dem Ausgang des Meßobjektes und dem Eingang des Vertikalverstärkers eingefügt, so ergibt sich damit zusätzlich eine Phasenverzögerung. Mißt man den Phasenverschiebungswinkel φ des zu messenden Vierpoles allein nach dem vorher beschriebenen Verfahren und nachher ebenso den Phasenverschiebungswinkel φ des Vierpoles einschließlich der nachgeschalteten RC-Schaltung, so läßt sich der Quadrant, in welchem der Phasenwinkel φ des Vierpoles liegt, exakt ermitteln:

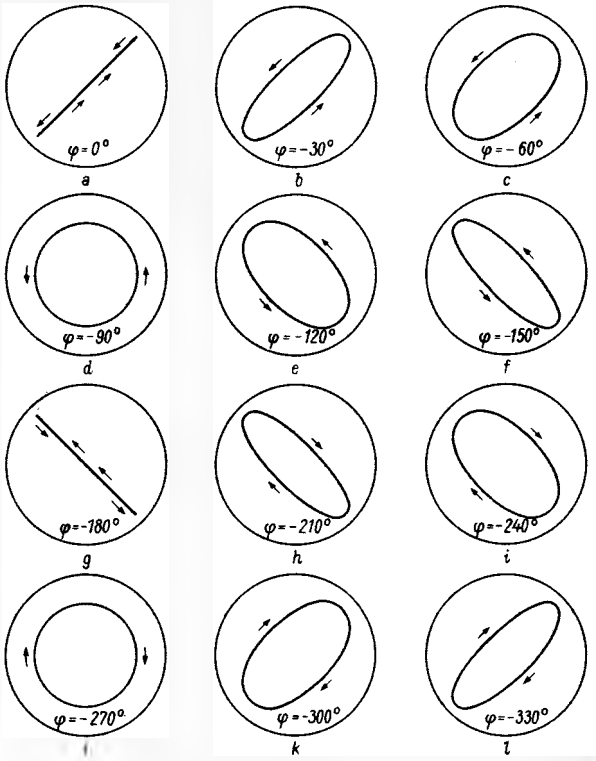


Bild 6. Schirmbilder für verschiedene Phasenverschiebungswinkel φ

Ist die auf dem Oszillografenschirm dargestellte Ellipse bei der Messung des Vierpoles ohne RC-Glied mit ihrer großen Halbachse nach rechts geneigt und *vergrößern* sich die Achsabschnitte nach Einschalten des RC-Gliedes, dann liegt der Phasenverschiebungswinkel φ im 4. Quadranten ($+270° < \varphi < +360°$). Bei Rechtsneigung der großen Halbachse der Ellipse und einer *Verkleinerung* der Achsabschnitte nach Zuschalten des RC-Gliedes liegt der Phasenwinkel φ dagegen im 1. Quadranten ($0 < \varphi < +90°$). Bei einer nach links geneigten großen Ellipsenhalbachse werden nach Zuschalten eines RC-Gliedes wie in Bild 7 die Achsenabschnitte *vergrößert*, wenn der Phasenwinkel φ im 2. Quadranten liegt ($+90° < \varphi < +180°$), dagegen *verkleinert*, wenn der Phasenwinkel φ des Vierpoles im 3. Quadranten liegt ($+180° < \varphi < +270°$). Erscheint auf dem Oszillografenrohr bei der Phasenmessung an dem Vierpol allein ein Kreis ($\varphi = +90°$ oder $\varphi = +270°$), dann wird aus diesem nach Zuschalten des RC-Gliedes und richtiger Verstärkereinstellung für die Phasenmessung eine z. B. mit der großen Halbachse nach rechts geneigte Ellipse. In diesem Falle gilt: $\varphi = +90°$. Wird dagegen aus dem Kreis nach Zuschalten des RC-Gliedes eine mit der großen Halbachse nach links geneigte Ellipse, so ist der Phasenverschiebungswinkel des Vierpoles $\varphi = +270°$. Eine unter 45° nach rechts geneigte Gerade bedarf keiner Zusatzmessung: $\varphi = 0°$ (oder 360° bzw. ganzzahlige Vielfache von 360°, durch Zusatzmessung jedoch auch nicht bestimmbar). Ebenso ergibt eine nach links geneigte Gerade: $\varphi = \pm 180°$ (Bild 6a bis l).

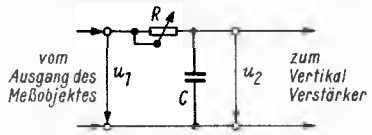


Bild 7. RC-Glied für Zusatzmessung zur Quadrantbestimmung

Die Werte der Schaltelemente des RC-Gliedes für die Zusatzmessung sind nicht kritisch. Wenn man für den Widerstand R etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ des kapazitiven Widerstandes von C bei der Meßfrequenz annimmt, ergibt sich ein zusätzlicher Phasenverschiebungswinkel von etwa $-6°$ bis $-11°$. Eine Änderung dieser Größe ist auf dem Schirmbild gut zu erkennen und genügt für die Bestimmung des Quadranten von φ. Es sollte nur sichergestellt sein, daß der Vierpol durch das RC-Glied am Ausgang nicht allzu sehr belastet wird, da sonst die zusätzliche Phasenverschiebung u. U. kleiner wird und somit schwerer erkennbar. Wenn bei der höchsten Meßfrequenz der kapazitive Widerstand des Kondensators C des RC-Gliedes etwa zehnmal so groß wie der Querwiderstand am Ausgang des Vierpoles ist, so ist diese Bedingung erfüllt.

Ein solches RC-Glied kann auch zur Steigerung der Meßgenauigkeit der Phasenmessung verwendet werden. Ergibt sich bei einer Überbrückung des zu messenden Vierpoles durch Kurzschlüsse auf dem Oszillografenschirm statt der zu erwartenden, unter 45° geneigten Geraden eine sehr flache Ellipse, so sind die Phasengänge von Horizontal- und Vertikalverstärker nicht gleich. Man schaltet dann versuchsweise z. B. vor den Horizontalverstärker ein RC-Glied der in Bild 7 dargestellten Form und versucht, durch Verändern von R die Ellipse in eine Gerade überzuführen. Vergrößert sich jedoch durch das Zuschalten des RC-Gliedes die kleine Halbachse der Ellipse, dann wird das RC-Glied vor den Eingang des Vertikalverstärkers geschaltet, wo sich dann der Abgleich erzielen läßt.

ING. A. LOIS

Kapazitive Annäherungsschalter

Für Einbruch- und Diebstahl-Sicherungen, für Steuerzwecke verschiedenster Art, wie automatische Schaufensterwerbung, bieten sich sogenannte kontaktlose Schalter für zahlreiche Anwendungen an. Die hier beschriebenen Schaltungen beruhen auf der kapazitiven Verstimmung eines Oszillators, die über eine Schaltstufe ein Relais steuert. Sie sind vom Verfasser praktisch erprobt und leicht nachzubauen. Der Beitrag ist eine überarbeitete Fassung aus der Österreichischen Fachzeitschrift Radioschau 1968, Heft 4, die im Technischen Verlag Erb, Wien, erscheint.

Kapazitive Annäherungsschalter der hier beschriebenen Art sind elektronische Anlagen, die bei Annäherung einer Person oder eines Gegenstandes an einem im Raum angebrachten metallischen „Fühler" ein Relais betätigen, das eine Alarmvorrichtung, eine Schalteinrichtung oder ein Zählwerk in Funktion setzt. Solche Einrichtungen werden für Raumschutzzwecke (Diebstahlsicherung), für Schaufensterwerbung oder in der industriellen Elektronik zur Steuerung oder Überwachung von Fabrikationsprozessen verwendet.

Schaltung mit zwei Oszillatoren

Bild 1 zeigt eine Schaltung, die auf dem bekannten Prinzip des Schwebungssummers aufgebaut ist. Ein solcher Schwebungssummer mit Transistoren ist z. B. ausführlich in der Radioschau beschrieben [1]. Die beiden Hf-Oszillatoren in Bild 1 sind prinzipiell gleichartig aufgebaut. Die Frequenz beträgt etwa 100 kHz. Im Gegensatz zur Anwendung in einem Meßgerät ist im vorliegenden Fall eine gute Frequenzstabilität zwar erwünscht, da jedoch die Verstimmung des Kreises durch den Fühler erfolgt, darf die Kapazität hier nicht zu hoch sein, weil sonst die durch Annäherung des auslösenden Fremdkörpers auftretende kleine Parallelkapazität eine viel zu geringe Frequenzänderung verursachen würde.

Werden die Schwingkreise aus einer Spule L von 30 mH und einer Kapazität C von 100 pF aufgebaut, so erhält man eine Frequenz von etwa 90 kHz. Bei einer Verstimmung durch eine Kapazität von etwa 10 pF (10 %) ändert sich die Frequenz um etwa 4 kHz (3,2 %). Diese Dimensionierung stellt nach den Versuchen des Verfassers einen guten Kompromiß zwischen Stabilität und Verstimmung dar. Als Spulen (L 1, L 3) werden Zeilenoszillatorspulen aus Fernsehgeräten verwendet. Die Induktivität dieser Spulen beträgt etwa 30 mH, so daß sie im Zeilenoszillator mit 3000 pF die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz ergeben. Zur Auskopplung der erzeugten Hochfrequenz wird auf jede Spule, deren Windungszahl 2000 beträgt, eine Hilfswicklung (L 2, L 4) mit etwa 50 bis 100 Windungen aufgebracht.

Die beiden Oszillatoren sind gleichartig aufgebaut. Am heißen Ende eines Kreises (z. B. an L 1) wird der Fühler angeschlossen. Die Verstimmung, die dieser Anschluß hervorruft, kann durch Verdrehen des Eisenkernes L 1 oder durch Änderung der Kreiskapazität C 1 ausgeglichen werden. Die Leitung vom Schwingkreis zum Fühler soll sehr kurz und kapazitätsarm sein (dünner Draht, keine Abschirmung).

Die beiden Oszillatoren sollen nicht unmittelbar miteinander gekoppelt sein, brauchen aber auch nicht in einem Gehäuse aufgebaut zu werden, wenn nur dafür gesorgt ist, daß die Temperaturen für beide Kreise gleich sind. Infolge der kleinen Kreiskapazitäten können nämlich stärkere Temperaturunterschiede der beiden Oszillatoren schon merkliche Verstimmungen hervorrufen.

Die über die Hilfswicklungen (L 2, L 4) von den Oszillatoren ausgekoppelten Hf-Spannungen werden an der Diode D gemischt. Infolge der geringen Windungszahlen von L 2 und L 4 kann zwischen den beiden Oszillatoren kein störender Zieheffekt auftreten. Man erreicht einwandfrei untere Differenzfrequenzen von etwa 30 bis 60 Hz. Das Tiefpaßfilter (R 1, C 5) überträgt die Differenz- bzw. Schwebungsfrequenz, und zwar um so besser, je tiefer diese ist. Der Transistor T 3 verstärkt die Schwebungsfrequenz, da zum Ansteuern von T 4 ein stärkeres Signal erforderlich ist. Er arbeitet in nicht angesteuertem Zustand im unteren Kennlinienteil mit sehr kleinem Basis- bzw. Kollektorstrom (durch den Basisvorwiderstand R 2 einstellbar), und das Relais spricht nicht an.

Gelangt dagegen eine kleine Wechselspannung von T 3 an die Basis von T 4, so wird sie zunächst geringfügig verstärkt und vom Kollektor T 4 den beiden Dioden D 2 und D 3 zugeführt. Diese erzeugen in Spannungsverdopplerschaltung eine Gleichspannung, die nach entsprechender Siebung an der Basis von T 4 als Vorspannung wirkt. Da diese Vorspannung negativ ist, nimmt der Kollektorstrom von T 4 zu, und seine Verstärkung erhöht sich. Damit wird aber auch die von den Dioden erzeugte Gleichspannung größer, was zu einer weiteren Erhöhung des Kollektorstromes führt.

Mit steigender Basiswechselspannung steigt also der Kollektorgleichstrom, besonders ab einem gewissen Schwellwert, stark an. Der Emitterwiderstand von T 4 begrenzt den Strom und macht ihn temperaturunabhängig. Dieser Progressionseffekt bewirkt ein sicheres und rasches Schalten des Relais, auch wenn sich die steuernde Wechselspannung nur wenig ändert. Man kann T 4 demnach als Reflexstufe ansehen, weil er gleichzeitig eine Nf- und eine Gleichstromverstärkung ergibt.

Die Z-Diode ZD (8...10 V) stabilisiert die Spannungsversorgung der Oszillatoren. Die Speisespannung kann sowohl Batterien als auch einem Netzgerät entnommen werden. Die maximale Stromentnahme beträgt etwa 20 mA.

Funktion der Schaltung

Bei unbeeinflußtem Fühler haben beide Oszillatoren eine Frequenzdifferenz von mehreren kHz, und diese hohe Schwebungsfrequenz wird durch den Tiefpaß stark abgeschwächt, wodurch die Steuerspannung am Transistor T 4 so gering ist, daß das Relais nicht anspricht. Wird der mit dem Fühler verbundene Oszillator dagegen verstimmt, so geht die Schwebungsfrequenz gegen Null, der Tiefpaß schwächt diese tiefe Frequenz nur wenig, und T 4 wird mit einer großen Amplitude angesteuert. Sein Kollektorstrom nimmt durch die Reflexbewirkung rasch zu, und das Relais zieht an.

Als gewisser Nachteil dieser Schaltung tritt nur der Umstand in Erscheinung, daß das Relais bei Schwebungsnull infolge der unteren Grenzfrequenz des Verstärkers wieder abfällt. Dies tritt aber nur im Bereich von wenigen Hz auf, der so rasch durchlaufen wird, daß das Relais darauf gar nicht anspricht, wenn man einen Kondensator mit einigen hundert Mikrofarad parallel schaltet. Ein anderer Ausweg wäre die Verwendung eines Gleichstromverstärkers, der aber nicht sehr nachbausicher ist und unter Umständen durch das Ziehen der Oszillatoren in der Nähe der Schwebungslücke ohnehin unwirksam wäre.

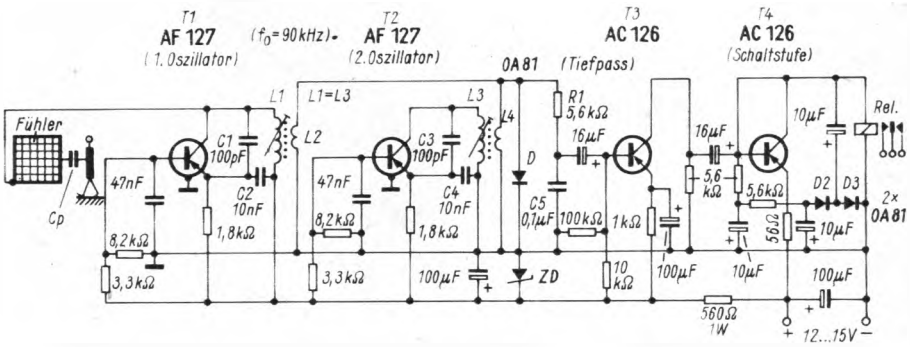


Bild 1. Kapazitiver Annäherungsschalter nach dem Schwebungssummerprinzip. Das Relais Rel hat einen Gleichstromwiderstand von 500 Ω, der Ansprechstrom ist kleiner als 10 mA

Aufbauhinweise

Praktisch löst man das Problem so, daß man die Oszillatoren im Ruhezustand auf eine Schwebungsfrequenz von wenigen hundert Hz einstellt, die dann bei Annäherung eines Fremdkörpers auf einige kHz ansteigt. Auch die umgekehrte Einstellung (Frequenzabänderung nach Schwebungsnull bei Annäherung) ist möglich. Der erste Fall ist jedoch günstiger. Dabei bleibt das Relais im Ruhestand angezogen und fällt bei Annäherung eines Fremdkörpers an den Fühler ab (Alarmauslösung durch Ruhekontakt). Im zweiten Fall zieht das Relais bei Annäherung an (Auslösung durch Arbeitskontakt). Dabei besteht aber die Gefahr, daß bei Annäherung von Fremdkörpern mit großer Kapazität (z. B. mehrere Personen) die Schwebungslücke durchlaufen wird und das Relais unter Umständen kurzzeitig abfällt.

Eine weitere Intensivierung des Schaltvorganges läßt sich erreichen, wenn das Tiefpaßfilter als doppeltes RC-Glied ausgeführt wird. Dadurch wird die Flanke des Filters steiler und die Abhängigkeit des Schaltvorganges von der Schwebungsfrequenz größer.

Beim Aufbau ist aus Stabilitätsgründen darauf zu achten, daß die Oszillatoren keinen extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind und die im Transistor T 4 entstehende Wärme gut abgeführt wird.

Vereinfachte Schaltung

Einen zweiten Vorschlag bietet das *Bild 2*. Diese Schaltung ist wesentlich einfacher, dafür aber auch weniger empfindlich. Sie arbeitet nur mit einem Oszillator, der in seiner Dimensionierung mit den Oszillatoren nach Bild 1 identisch ist. Mit der Kreisspule dieses Oszillators (L 1) ist ein zweiter, frequenzgleicher Kreis (L 2, C 3) gekoppelt, der nach der Art eines Rieggerkreises wirkt. Die Diode D erzeugt aus der von L 2 aufgenommenen Hf-Spannung eine Richtspannung, die den Transistor T 2 in Kollektorgrundschaltung steuert. Der Emitterstrom von T 2 schaltet das Relais.

Der Fühler kann sowohl an den Oszillator- als auch an den Rieggerkreis angeschlossen werden. Je nach der Abstimmung dieses Kreises bewirkt eine Verstimmung eine Verkleinerung oder Vergrößerung der von der Diode erzeugten Richtspannung. Dadurch wird das Relais (Gleichstromwiderstand unter 500 Ω, Ansprechstrom unter 5 mA) geschaltet. Bei der Kopplung der beiden Kreise ist darauf zu achten, daß keine überkritische Kopplung (seitliche Höcker) auftritt.

Bei der Schaltung nach Bild 2 ist wichtig, daß der als Gleichstromverstärker wirkende Transistor T 2 den Rieggerkreis möglichst wenig dämpft, was durch die Kollektorschaltung erreicht wird. Da viele Zeilenoszillatorspulen über eine Anzapfung verfügen, kann auch versucht werden, die Diode D an die Anzapfung zu legen, um die Dämpfung weiter zu verringern.

Man kann die Frequenz der beiden Schwingkreise so einstellen, daß der Kollektorstrom von T 3 bei Annäherung einer Kapazität entweder zu- oder abnimmt. Das erste ist der Fall, wenn die Kreise um die halbe Bandbreite des Rieggerkreises versetzt sind (Flankendemodulation). Sind beide Kreise dagegen in Resonanz, so nimmt der Strom bei einer Verstimmung ab. Ist die Versetzung der Kreise größer als die Bandbreite, so steigt der Strom nur bei Verstimmung in einer bestimmten Richtung. Man hat hier also viele Variationsmöglichkeiten.

Mit der Schaltung nach Bild 2 läßt sich aber auch noch ein weiterer Effekt erzielen.

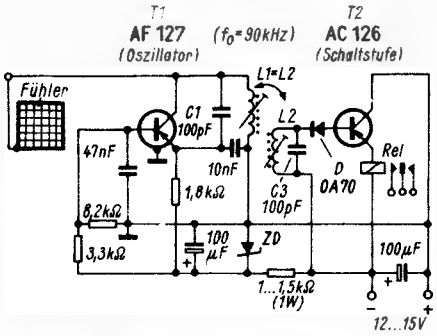


Bild 2. Vereinfachte Schaltung eines Annäherungsschalters, der aber weniger empfindlich als der nach der Schaltung Bild 1 ist

Man kann nämlich den Oszillator so schwach rückkoppeln, daß er bei Annäherung einer Kapazität an den Fühler aussetzt. Dann erhält der Rieggerkreis keine Spannung mehr (die sonst in der Größenordnung von einigen Volt liegt!), und das Relais fällt ab. Dies wäre eine Art Grid-dip-Meter-Effekt. Dazu ist es lediglich nötig, die Rückkopplungskapazität von normal 10 nF so groß zu wählen, daß der Oszillator gerade noch nicht aussetzt. Dies wird bei Werten von etwa 1 µF der Fall sein. Auch eine Dämpfung des Oszillatorkreises durch einen Widerstand ist möglich. Hingegen soll an der Arbeitspunkteinstellung von T 1 nichts geändert werden.

Schließlich ergibt sich noch die Frage, ob man den Fühler auch in größeren Abständen vom Oszillator anordnen kann. Jedenfalls muß man dann für die Zuleitung ein abgeschirmtes Kabel (kapazitätsarm!) verwenden. Die Kabelkapazität bildet dabei einen Teil der Kreiskapazität, und die Kabelabschirmung darf deshalb nicht an Masse gelegt werden, sondern muß mit dem Emitter verbunden werden. Außerdem muß die Kabelabschirmung in diesem Fall natürlich isoliert sein (wie bei den 60-Ω-Antennenkabeln). Ist die Kabelkapazität größer als 100 pF, so ist auch die Kapazität des zweiten Oszillators bzw. Kreises entsprechend zu vergrößern. Gegebenenfalls muß man auch die Eisenkerne herausdrehen, damit die Frequenz nicht zu niedrig wird. Weitere Änderungen sind kaum nötig.

Für diese einfachen Geräte werden sich in der Praxis sicher zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten finden lassen.

Literatur

[1] *Franz, J.:* Differenz-Ton-Generator DTG. Österreichische Radioschau 1965, Heft 3, Seite 132.

Richtfunkverbindungen nördlich des Polarkreises

Im Dezember des vergangenen Jahres wurde in Nordnorwegen ein umfangreiches Richtfunknetz in Betrieb genommen. In diesem Gebiet mit der Hauptstadt Vadsö leben etwa 70 000 Menschen. Hier herrschen extreme Witterungsbedingungen, der Winter dauert rund acht Monate. Die unwirtliche Lage stellte erhebliche Anforderungen an das Montagepersonal; so mußte ein Teil der Außenarbeiten, wie Verlegen und Messen der Hohlleiterzüge, bei sehr tiefen Temperaturen und Windgeschwindigkeiten bis zu 200 km/h durchgeführt werden. Die Antennen auf den Fernmeldetürmen sind mit einer Abdeckung verkleidet, damit sie den extremen Witterungsbedingungen standhalten *(Bild 1)*.

Das Richtfunknetz, das von Siemens im Auftrag der norwegischen Telegrafenverwaltung errichtet wurde, verbindet die Fernsehsender Hammerfest, Kirkenes, Tana, Karajosk und Honningsvag miteinander. Gleichzeitig damit wurden Fernsprechwege vorgesehen, und zwar für die Hauptstrecke Hammerfest–Vadsö in beiden Richtungen ein zweites Radiokanalpaar sowie ein Reservekanalpaar, das bei Ausfall eines Betriebspaares eingeschaltet wird *(Bild 2)*.

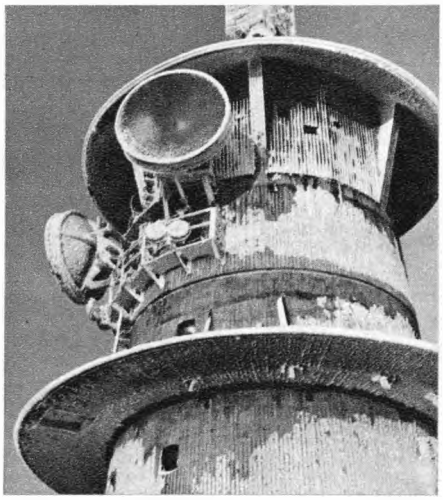


Bild 1. Fernmeldeturm mit 3-m-Parabolantennen, die durch Abdeckungen vor den extremen Witterungsverhältnissen geschützt sind

Für die Richtfunkverbindungen verwendete man das System FM 1800-TV/600, das im Bereich von 5925 bis 6425 MHz arbeitet. Es verfügt über 1800 Sprechkanäle oder einen Fernsehkanal. Über den Fernsehprogrammkanal können zusätzlich vier Tonprogramme übertragen werden.

Parallel zu jeder Hauptverbindung arbeitet eine Schmalband-Funkverbindung mit dem Siemens-System FM 12/400. Sie dient zur Übertragung von Dienstgesprächen, Signalen für die Fernüberwachung und für die Umschaltung der Hauptverbindung.

Das Richtfunksystem enthält, die Endstufe mit einer Wanderfeldröhre vom Typ RW 80 ausgenommen, ausschließlich Halbleiter, so daß die Stromaufnahme besonders gering ist. Als Betriebsspannungsquelle verwendet man in allen Stationen Batterien, die im Pufferladebetrieb arbeiten. Bei Ausfall des öffentlichen Netzes wird automatisch auf ein Diesel-Aggregat umgeschaltet.

(Nach: *Michel, A.:* Breitband-Richtfunkverbindungen nördlich des Polarkreises. Siemens-Zeitschrift 42 (1968), Heft 7, Seite 511).

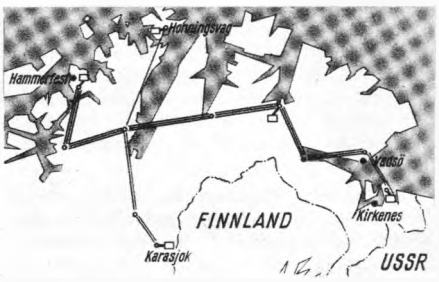


Bild 2. Streckenführung des Richtfunkprojektes Finnmark. Die Verbindung Hammerfest–Vadsö besteht aus einer Richtfunkstrecke für beide Richtungen. An den mit Kreisen gekennzeichneten Stellen befinden sich Richtfunkstationen; die Fernsehsender sind durch Kästchen markiert

6 Dimensionierung von Netzgleichrichtern mit Pufferdrossel
(Fortsetzung)

Für die Berechnung genügt es, wenn man nur die Grundwelle der Brummspannung berücksichtigt, deren Spitzenwert das 0,667fache der Gleichspannung beträgt. Die Frequenz der Grundwelle ist gleich der doppelten Netzfrequenz (bei Zweiphasengleichrichtung). Für 50 Hz Netzfrequenz ergibt sich unter Berücksichtigung dieser Werte

$$\boxed{L_{(H)} \geqq 1{,}06\ R \text{ in k}\Omega} \quad (f_{Br} = 100\ \text{Hz})$$

R ist der Gesamtwiderstand, also Verbraucherwiderstand mit Innenwiderstand von Ventil und Transformator sowie eventuell folgender Siebkette in Reihe. Ist die Induktivität kleiner, so verhält sich der Gleichrichter wie eine Gleichrichterschaltung mit Pufferkondensator. Die Gleichspannung an den Ausgangsklemmen ist dann zwar größer, jedoch ihre Lastabhängigkeit ebenfalls.

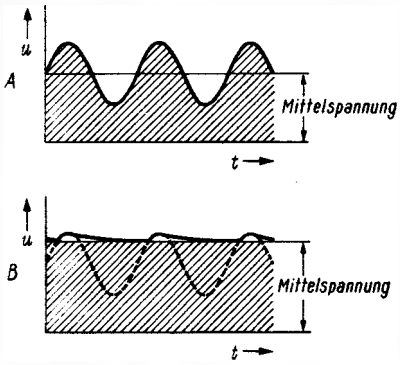


Bild 7. Spannungsverlauf bei zu kleiner Pufferinduktivität.
A = ohne Berücksichtigung der Glättung durch den Siebkondensator,
B = mit Berücksichtigung der Glättung durch den Siebkondensator

Ist nämlich die Pufferinduktivität zu klein, um die Wechselkomponente der inneren Gleichrichterspannung ($u_{0...3}$) abzudrosseln (Bild 5 B), so ergibt sich an dem hinter der Pufferdrossel befindlichen Siebkondensator eine wellige Gleichspannung ähnlich wie in *Bild 7 A*, die durch den (nun als Puffer wirkenden) Siebkondensator einen Verlauf bekommt, wie er in Bild 7 *B* gezeigt ist. Es ergibt sich eine höhere Mittelspannung. Man wird leicht einsehen, daß sich der Spannungsverlauf, je kleiner die Induktivität wird, immer mehr demjenigen vom Zweiphasen-Einweg-Gleichrichter mit Pufferkondensator nähert.

Bei schwankender Belastung muß L für den höchsten Wert von R genügend groß gewählt werden, d. h. gerade bei kleiner Stromentnahme muß L besonders groß sein. Man kann nun den Gleichrichter vorbelasten und für diese Vorbelastung die Induktivität bemessen. Ferner steigt die Induktivität einer Eisendrossel an sich mit kleiner werdender Gleichstromvormagnetisierung. Man unterstützt diesen Effekt durch Wahl eines *kleinen* Luftspaltes. Eine weitere Möglichkeit ist die Abstimmung der Drossel auf die Brummfrequenz durch Parallelschalten eines passenden Kondensators.

7 Dimensionierung von Netzgleichrichtern mit Pufferkondensator

Für die Ermittlung der erforderlichen Wechselspannung bei gegebener Gleichstrombelastung dienen die Kurven der *Bilder 8, 9* und *10*. Die Brummspannung läßt sich aus der Kurvenschar in *Bild 11* ermitteln[2]). Die hierfür erforderlichen Größen sind nachstehend zusammengestellt:

u_{sp} = Wechselspannung am Transformator (Spitzenspannung) in V

u_{Br} = Welligkeitsspannung (maximale Schwankung der Gleichspannung um den Mittelwert) in V

U = Gleichspannung am Ausgang in V

I = Entnommener Gleichstrom in A

R_i = Summe aus Ventilwiderstand, evtl. Vorwiderstand, sowie Innenwiderstand der Wechselspannungsquelle (Transformator) in Ω

C = Pufferkondensator in F

f = Netzfrequenz in Hz

Θ = Stromflußwinkel

[2]) Die Telefunkenröhre, Heft 19/20 (März 1941), S. 146...151, W. Kleen: Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen.

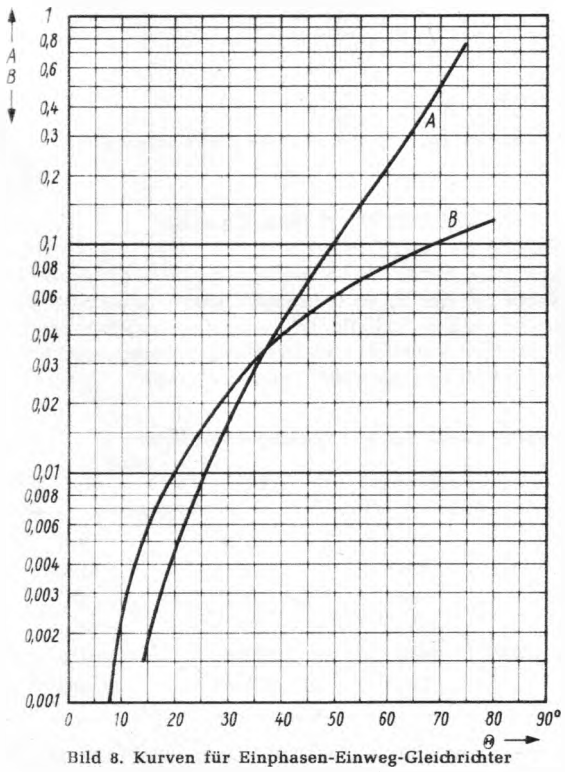


Bild 8. Kurven für Einphasen-Einweg-Gleichrichter und Spannungsverdoppler (mit Pufferkondensator)

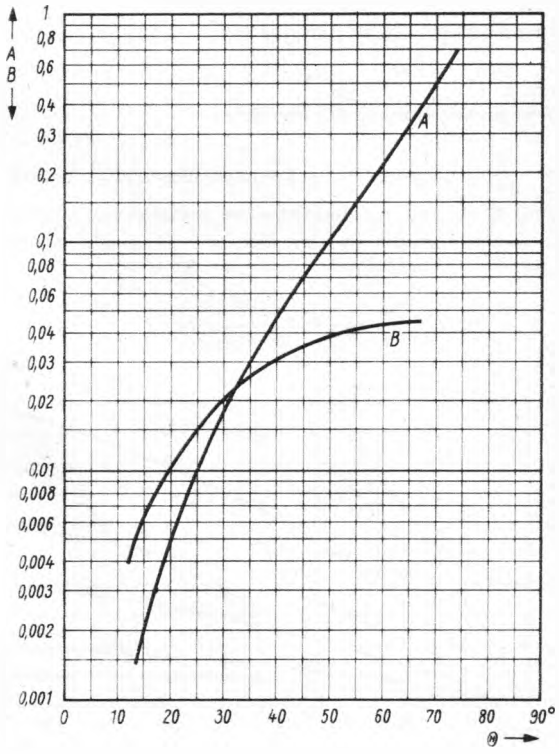


Bild 9. Kurven für Zweiphasen-Einweg-Gleichrichter

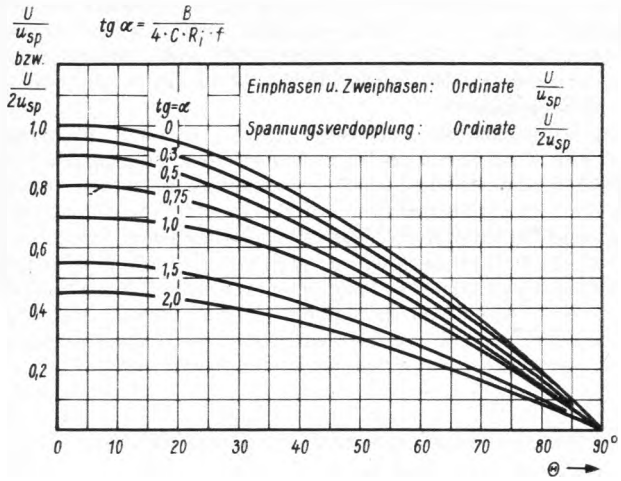


Bild 10. Kurven zur Berechnung der Transformator-Wechselspannung

7.1 Einphasen-Einweg-Gleichrichtung

$A = \frac{IR_i}{U}$ errechnen und aus Bild 8 (Kurve A) den Wert Θ entnehmen. Hierzu gehört auf der Kurve B ein bestimmter Wert B (gleiche Zahlenteilung wie A) auf der Ordinate. Nun ist $\operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{2 \cdot C\, R_i\, f}$

C und R_i und f sind ebenfalls bekannt, man erhält $\operatorname{tg} \alpha$, sucht für diesen Wert mit dem eben ermittelten Wert für Θ das Verhältnis $\frac{U}{u_{sp}}$ in Bild 10 auf und erhält so die erforderliche Wechselspannung. Die Welligkeitsspannung $\frac{u_{Br}}{u_{sp}}$ ergibt sich aus dem Bild 11.

Eine Faustformel für die Brummspannung ist

$$u_{Br\,(eff)} \approx \frac{4 \cdot I}{C} \quad \frac{mA}{\mu F}$$

Ein Berechnungsbeispiel befindet sich in FtA, Stv 13.

7.2 Zweiphasen-Einweg-Gleichrichter

$A = \frac{IR_i}{2\,U}$ errechnen (R_i = Innenwiderstand je Ventil) und aus Bild 9 (Kurve A) den Wert Θ entnehmen. Hierzu gehört auf der Kurve B (gleiche Zahlenteilung wie A) ein bestimmter Wert B auf der Ordinate. Es ist wieder

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{2 \cdot C\, R_i\, f}$$

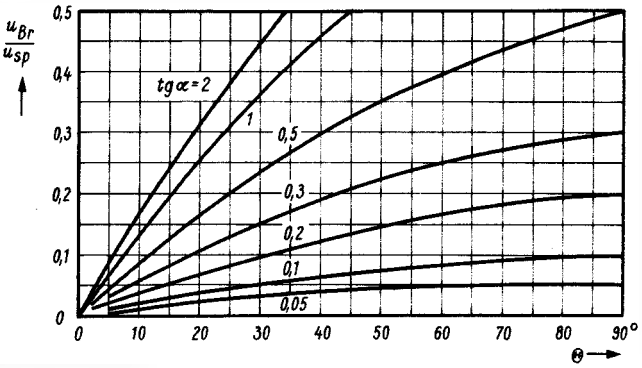


Bild 11. Kurven zur Berechnung der Welligkeit

Man sucht für den ermittelten Wert von $\operatorname{tg} \alpha$ sowie den vorher gefundenen Wert Θ in Bild 10 das Verhältnis $\frac{U}{u_{sp}}$ und erhält die erforderliche Transformatorspannung. Aus Bild 11 ergibt sich die Welligkeitsspannung $\frac{u_{Br}}{u_{sp}}$. Eine Faustformel für die Brummspannung ist

$$u_{Br\,(eff)} \approx \frac{1{,}5 \cdot I}{C} \quad \frac{mA}{\mu F}$$

7.3 Spannungsverdopplung (Greinacherschaltung) *(Bild 12)*

$A = \frac{2\,IR_i}{U}$ errechnen (R_i = Innenwiderstand je Ventil) und aus Bild 8 (Kurve A) den zugehörigen Wert Θ entnehmen. Hierzu gehört auf der Kurve B ein bestimmter Wert B auf der Ordinate, es ist

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B}{4 \cdot C \cdot R_i \cdot f}$$

Aus dem errechneten Wert und Θ entnimmt man aus Bild 10 das Verhältnis $\frac{U}{u_{sp}}$ und damit die notwendige Wechselspannung. Die Welligkeit ermittelt man aus Bild 11, indem man den gefundenen Wert $\frac{u_{Br}}{u_{sp}}$ noch mit dem Faktor $\frac{180 - 2\,\Theta}{180 - \Theta}$ multipliziert. Eine Faustformel für die Brummspannung ist

$$u_{Br\,(eff)} \approx \frac{2{,}7 \cdot I}{C} \quad \frac{mA}{\mu F}$$

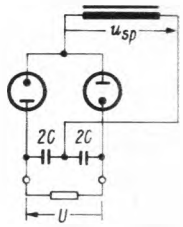


Bild 12. Spannungsverdopplung (Greinacherschaltung)

8 Innerer Widerstand des Ventils

Bekanntlich ist die I/U-Kennlinie eines Ventils gekrümmt, und daher hat der Innenwiderstand keinen konstanten Wert. In der folgenden Tabelle sind die Innenwiderstandswerte gebräuchlicher Netzgleichrichterröhren zusammengestellt, die bei der Rechnung eingesetzt werden können:

Innenwiderstände einiger Gleichrichterröhren

Typ	R_i in Ω	Typ	R_i in Ω
AZ 11	450	EZ 80	330
AZ 12	250	GZ 34	100
AZ 41	800	UY 2	270
EY 51	4500	UY 11	100
DY 86, EY 86	6000	UY 41	150
EZ 12	180	UY 85	100

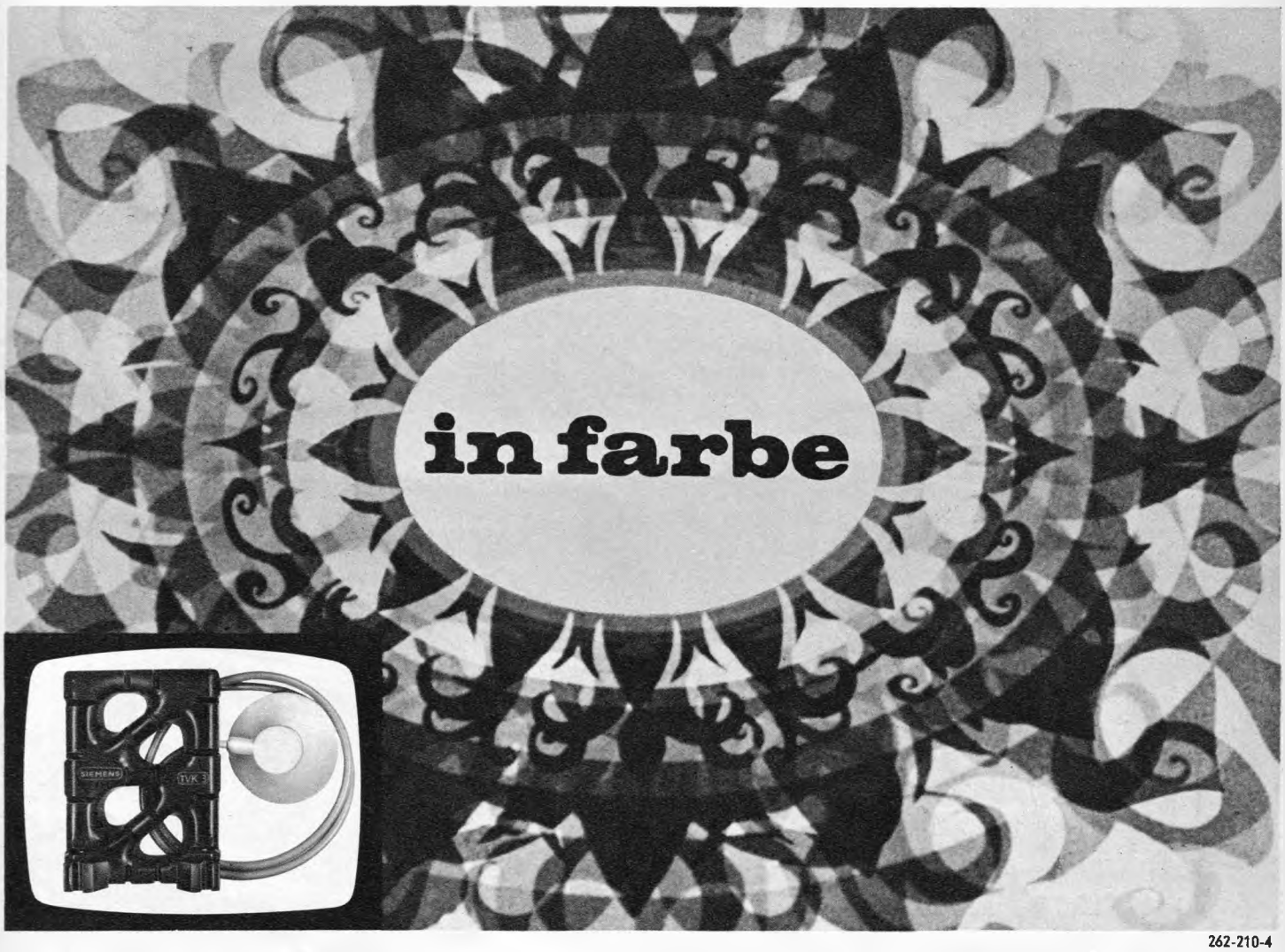
Berechnungsunterlagen über RC- und LC-Filter für Netzgleichrichter siehe FtA, Fi 11.

Nachdruck verboten!

SIEMENS

Das Programm können wir nicht bestimmen...

... aber für die Bildwiedergabe fühlen wir uns mitverantwortlich. Darum haben wir die neue Gleichrichterkaskade TVK 3 zur Hochspannungsversorgung in Farbfernsehgeräten entwickelt. Ganz gleich, ob Oper oder Fußballspiel, die Bildwiedergabe des Empfängers muß in Ordnung sein. Hier einige der Gründe, die für unsere Gleichrichterkaskade sprechen:
Erhöhte Zuverlässigkeit durch geringer beanspruchte Bauteile. Einfache und service-freundliche Schaltung. Keine Abschirmung gegen Röntgenstrahlen erforderlich. Zum Betrieb aller gebräuchlichen Farbbildröhren geeignet. Wenn Sie mehr über die neue Gleichrichterkaskade erfahren wollen, wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Geschäftsstelle oder an die Siemens Aktiengesellschaft, Werk für Röhren, 8000 München 80, St.-Martin-Straße 76.



262-210-4

Gleichrichterkaskade TVK 3

Kuba

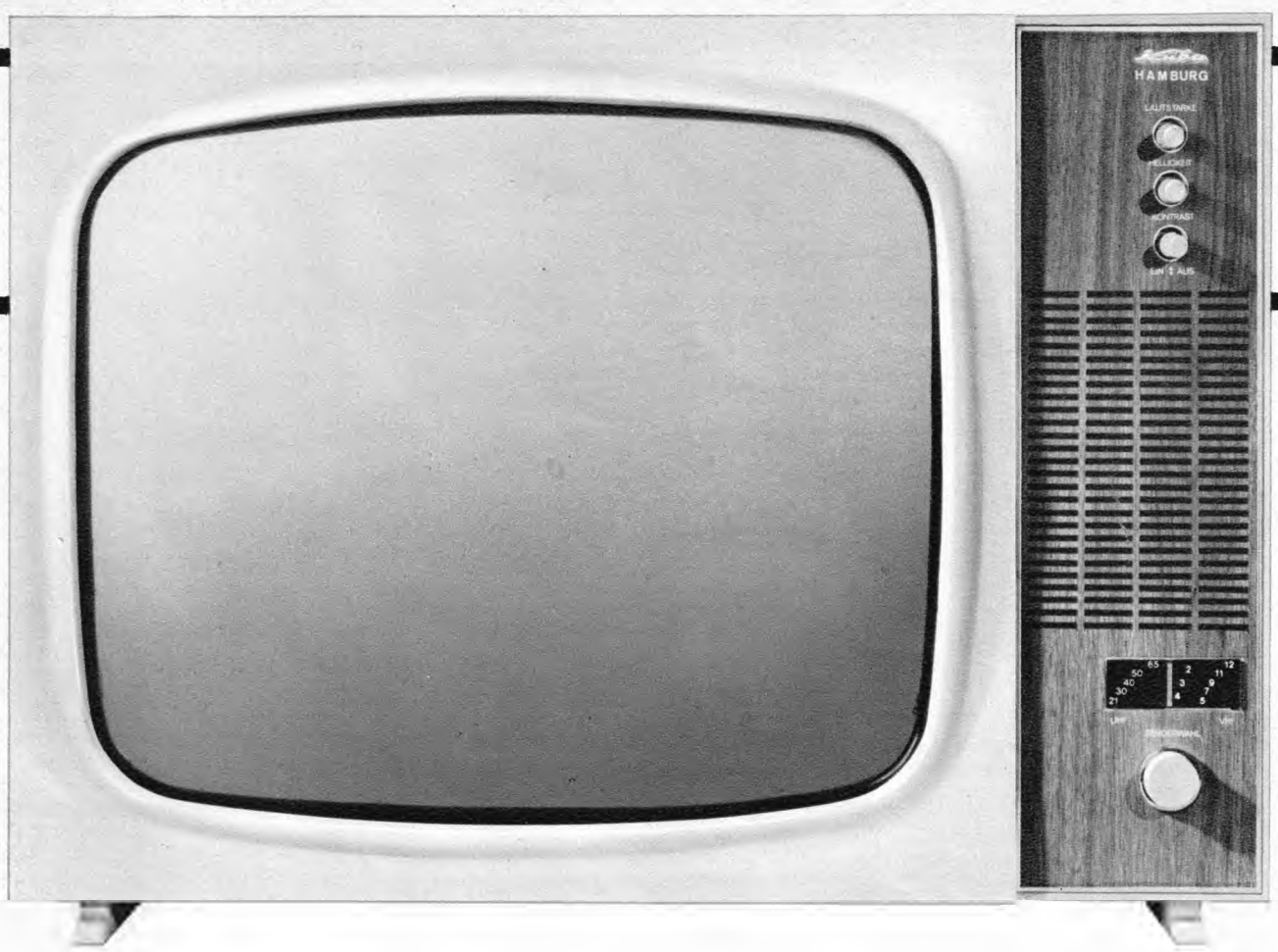
Die Marke Kuba ist wieder einmal hochaktuell!

Im neuen Vertriebskonzept der Kuba-Imperial GmbH steht die Marke Kuba obenan. Als Programm, das über den Großhandel läuft. Eine gesunde Preisgestaltung für jeden Handelspartner ist gesichert. Fragen Sie Ihren Lieferanten gerade jetzt nach Kuba-Geräten: er kann Ihnen interessante Angebote unterbreiten.

Am Namen CHICO haftet der Erfolg

Drei Jahre lang war das 30 cm Koffergerät Kuba-Chico einsame Spitze in seiner Klasse. Wer wüßte das nicht? Jetzt haben wir ihn in Ehren begraben. Seine verbesserten Nachfolger Chico Luxus und Chico Spezial wiederholen den sensationellen Erfolg des alten Chico. Mit 41 cm und 48 cm Bildschirm, modernem Design, ausgefeilter Technik und 6-fach Programmtasten sind die Chico-Geräte ideale Fernsehkoffer und vollwertige Tischempfänger zugleich.

Und noch ein Tip: Ihr Kassettengeräte-Umsatz steigt durch die Hereinnahme des Kuba-Cartridge-Recorders TC 1004: er setzt sich durch auch auf heißen (und lauten) Parties! Das macht seine für Kassettengeräte hohe Ausgangsleistung von 1,2 Watt. Reichhaltiges Zubehör und Tragetasche machen ihn betont preiswert.



Das erste Gerät aus der Modellreihe 1969

Ein interessanter Rundfunkkoffer: Florida

Mit Kuba Florida ist jetzt ein handlicher Rundfunkkoffer in ausgesprochenem 'technical look' lieferbar. Mit vielen technischen Finessen. Automatische Frequenzabstimmung. Durch Nah/Fernschalter besonders guter UKW-Empfang. 'Senderwahl mit dem Daumen', d. h. mit geriffelter Walze. Hohe Ausgangsleistung und großer Lautsprecher, dadurch hervorragende Klangeigenschaften.
Klein — aber oho! Ein Gerät, das überall mitläuft, für das sich aber auch einige Anstrengung lohnt.

Kuba Hamburg ist jetzt lieferbar! Ein Gerät der V-Klasse. Ein Gerät, das von sich reden machen wird! V = Linie der Vernunft.

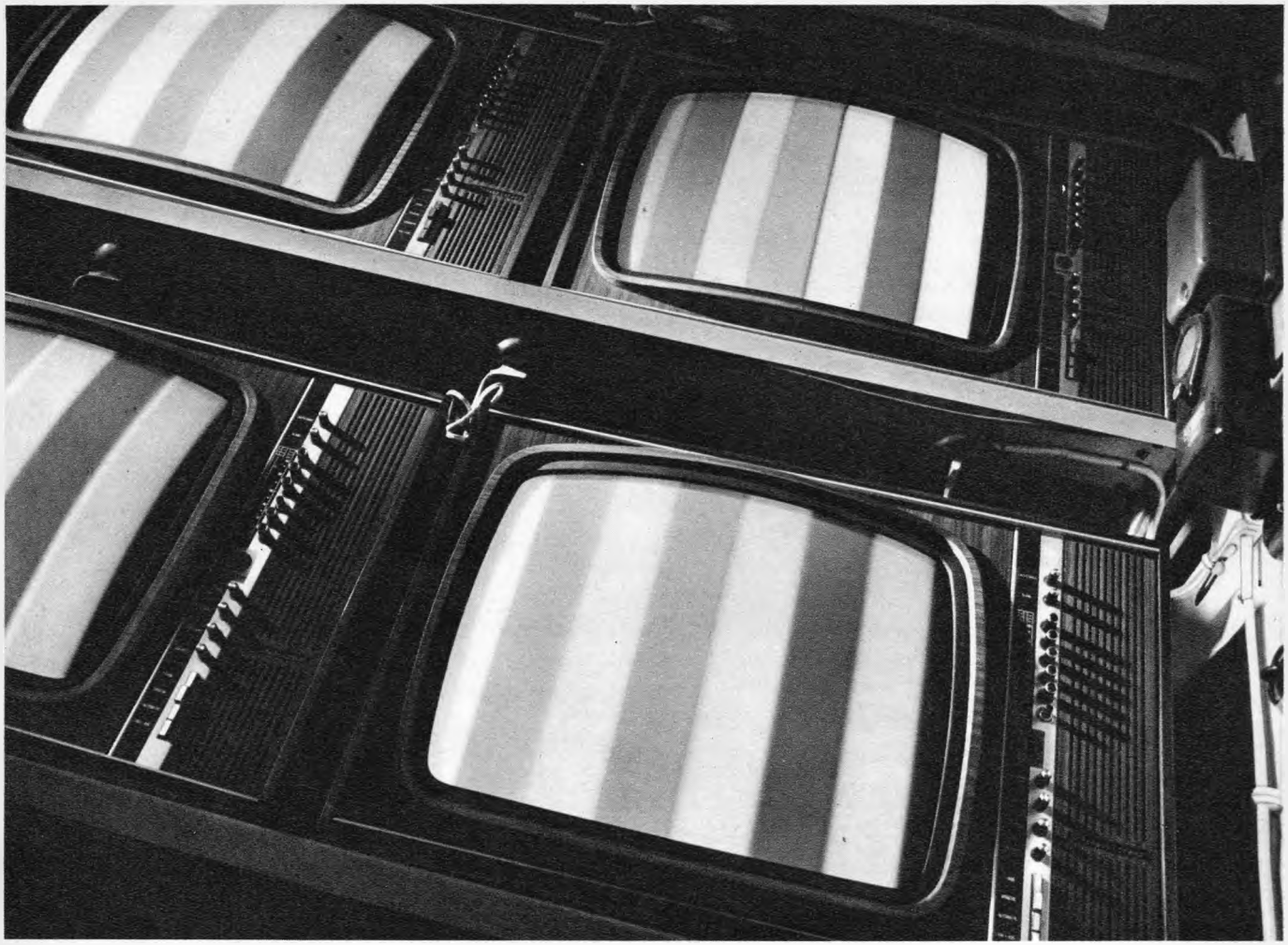
Als erstes wäre es vernünftig für Sie, gleich bei Ihrem Großhändler nachzufragen, zu bestellen . . . Wenn Ihr Großhändler den Kuba Hamburg noch nicht führt, so versäumen Sie keine Zeit: Schreiben Sie uns direkt und nennen Sie uns Ihren Großhändler.

Kuba Hamburg ist ein durch und durch vernünftiges Gerät. Weil ein Vor-Farbfernsehgerät nicht teuer sein darf, haben wir auf Nebensächlichkeiten verzichtet. Weil ein Zweitgerät meist in kleineren Räumen steht, haben wir Kuba Hamburg als Kompaktgerät mit 48 cm Bildschirm entwickelt. Weil jung und alt gleichermaßen Bedarf an diesem Fernsehempfänger haben, gaben wir ihm eine zweckmäßige und klare Linie, die sich in jede Wohnungseinrichtung einfügt.

Darum ist Kuba Hamburg ein Fernsehgerät mit einem großen Markt. Und ein Geschäft für Sie.

KUBA-IMPERIAL GMBH

3340 Wolfenbüttel · Lindener Straße 15
Telefon (05331) 831 · Telex 0952805



Marathon-Farbfernseh-Programm ... ohne Sendepause

Was wir unseren Farbfernsehgeräten zumuten, werden Ihre Kunden nie tun. Nie tun können!

Denn wir strahlen dieses Programm selbst aus – um Betriebssicherheit und Lebensdauer der Schaub-Lorenz Color-Serie zu testen: die härteste aller Bewährungsproben. Jedes Gerät wird einem strapaziösen Dauerlauftest unterzogen. Mit Über- und Unterspannung von ± 10 % und bei erhöhter Raumtemperatur bis 35° C. 5458 Bauteile und Lötstellen müssen zuverlässig funktionieren.

Laufende mechanische und elektrische Untersuchungen während des Test, genaueste Protokollführung, auch über die kleinste Unregelmäßigkeit – das alles gibt uns die Möglichkeit, wo notwendig zu verbessern und unser Qualitätsniveau noch höher zu schrauben.

Wir wissen, daß Ihre Kunden wieder kritischer geworden sind: Man achtet heute mehr denn je auf Qualität. Und damit Sie diese Forderungen mit gutem Gewissen erfüllen können, bauen wir unsere Geräte nicht nur so gut wie nötig, sondern so gut wie möglich.

Schaub-Lorenz-Qualität – ein neuer Maßstab.

SL-68-DT

Rundfunk Fernsehen Phono

ITT SCHAUB-LORENZ

DK 621.391.822 + .883

Rauschzahl und Störabstand

Vs 12

1 Blatt

1 Definitionen

Das Rauschen linearer Vierpole läßt sich auf zweierlei Weise kennzeichnen:

a) durch die Angabe von Rauschkenngrößen, ähnlich wie die Signaleigenschaften von Vierpolen durch die Vierpolparameter beschrieben werden; diese Angabe der Rauscheigenschaften ist unabhängig von der Art der äußeren Schaltung.

b) durch die Angabe einer Rauschzahl; sie hängt von der äußeren Schaltung ab, ähnlich wie die Signalverstärkung eines Vierpoles

Dieses Arbeitsblatt behandelt die Rauschzahl.

1.1 Störabstand

Bei der Signalübertragung tritt neben der Signal-Nutzleistung in fast allen praktischen Fällen eine Störleistung auf. Neben der Störleistung, die über die Antenne hereinkommt, ist das Rauschen des Empfangsverstärkers, hervorgerufen durch das Rauschen der Wirkwiderstände in der Schaltung und den Röhren oder Transistoren, eine unvermeidliche Störquelle (FtA Rö 81), deren Intensität den Verstärker mit charakterisiert.

Der *Störabstand* ist das Verhältnis der Nutzleistung zu der an derselben Stelle gemessenen Störleistung. Dieses Verhältnis wird oft in dB angegeben.

Der *Störspannungsabstand* ist das entsprechende Verhältnis der Spannungswerte. Da jeweils an derselben Stelle gemessen wird, handelt es sich fast immer um denselben (linearen) Widerstand, so daß man den Leistungsstörabstand als das Quadrat des Störspannungsabstandes erhält.

Für den Störabstand gelten folgende Forderungen:

Qualität der Übertragung	Störabstände		
	Leistung	*dB*	*Spannung*
Untere Wahrnehmbarkeitsgrenze	1 : 1	0	1 : 1
Untere Grenze der Sprachverständlichkeit	10 : 1	10	3,2 : 1
Ausreichende Musikwiedergabe	1 000 : 1	30	32 : 1
Ausreichende Fernsehbildwiedergabe	10 000 : 1	40	100 : 1

1.2 Rauschzahl als Störabstandsverhältnis

Die Rauschzahl ist eine Verhältniszahl und daher dimensionslos. Diese Verhältniszahl wird oft im logarithmischen Maßstab in dB angegeben.

Durch das Eigenrauschen des Verstärkers verursacht, ist das Signal/Rausch-Verhältnis am Ausgang eines Verstärkers schlechter als am Eingang. Diese Verschlechterung wird ausgedrückt durch das Verhältnis

Eingangs-Störabstand : Ausgangs-Störabstand

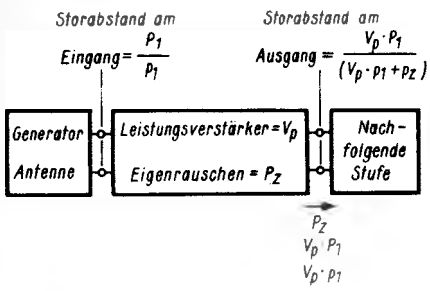


Bild 1. Rauschen und Signal am Ein- und Ausgang eines rauschenden Verstärkers mit der Leistungs-Verstärkung V_p. Es bedeuten: P_1 = Signalleistung; p_1 = Störleistung am Eingang; p_z = Rauschleistung des Verstärkers

(Eingangssignal/Störsignal-Verhältnis : Ausgangssignal/Störsignal-Verhältnis)

Die hierzu gehörende Verhältniszahl ist die *Rauschzahl des Verstärkers*. In *Bild 1* sind.

P_1 = Eingangs-Signalleistung

p_1 = Eingangs-Störleistung

p_z = Eigenrauschen der Verstärkerstufe

V_p = Leistungsverstärkung der Verstärkerstufe

und damit

$\frac{P_1}{p_1}$ = Signal/Stör-Verhältnis (Störabstand) am Eingang

$\frac{P_1 \cdot V_p}{p_1 \cdot V_p + p_z}$ = Signal/Stör-Verhältnis (Störabstand) am Ausgang

Die *Rauschzahl F* ist das Verhältnis dieser beiden Größen, und daher ist

$$F = \frac{P_1 : p_1}{P_1 \cdot V_p : (p_1 \cdot V_p + p_z)}$$

$$F = \frac{p_1 \cdot V_p + p_z}{p_1 \cdot V_p} = 1 + \frac{p_z}{p_1 \cdot V_p}$$

Als Störleistungen sollen hier nur thermische Rauschleistungen betrachtet sein. Dann ist

p_1 die Eingangs-Rauschleistung, verursacht durch die thermische Rauschleistung der auf der Rausch-Bezugstemperatur $T_0 = 290\,°K$ befindlichen Ausgangsimpedanz der Signalquelle. Rauschen verursacht nur der ohmsche Anteil dieser Impedanz.

1.3 Zusätzliche Rauschzahl F_z

Ein idealer Verstärker verschlechtert das Eingangssignal/Rausch-Verhältnis nicht, er hat kein Eigenrauschen, $p_z = 0$. Damit wird seine Rauschzahl

$$F = 1 + \frac{0}{p_1 \cdot V_p} = 1$$

Will man ausschließlich das durch die Stufe hinzukommende Rauschen kennzeichnen, so dient dazu die „zusätzliche Rauschzahl F_z". Sie wird für den idealen Verstärker Null. Es ist nach obiger Formel:

$$F_z = \frac{p_z}{p_1 \cdot V_p} = F - 1$$

1.4 Rauschtemperatur

Nimmt man beim Betrachten eines rauschenden Verstärkers (oder einer Antenne) an, daß der reelle Anteil des Ausgangswiderstandes die gesamte im Verstärker (Antenne: Strahlungswiderstand) wirksame Rauschleistung liefert, so muß man diesem Widerstand (rein theoretisch) eine entsprechende Temperatur zuordnen. Diese Temperatur wird als Rauschtemperatur bezeichnet und in °K angegeben.

1.5 Rauschtemperatur und Rauschzahl bzw. Rauschleistung

Die auf 1 Hz bezogene Rauschleistung eines Widerstandes hängt von der Temperatur ab. Damit gibt es einen Zusammenhang zwischen der Rauschleistung bzw. der Rauschzahl und der Rauschtemperatur:

$$T = T_0 (F - 1) = T_0 \cdot F_z$$

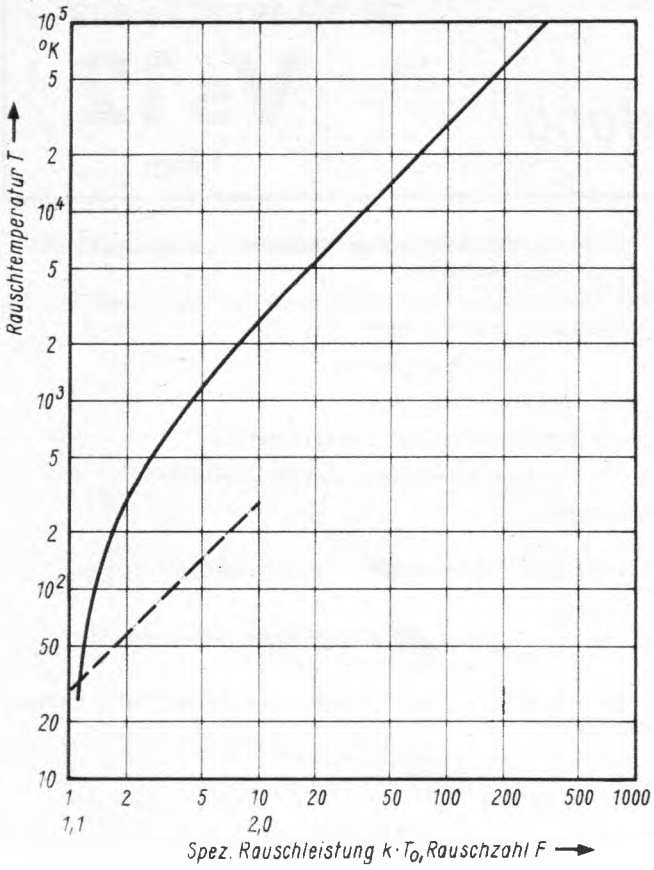


Bild 2. Zusammenhang zwischen Rauschtemperatur und Rauschzahl nach der Formel $T = T_0 (F - 1) = T_0 \cdot F_z$

Darin ist T_0 die Rauschbezugstemperatur (290 °K = 17 °C). Den zahlenmäßigen Zusammenhang kann man aus *Bild 2* ablesen. Darin ist der oft interessierende Bereich von 1,1 bis 2,0 gestrichelt im gedehnten Maßstab gezeichnet.

2 Rauschzahl und Eingangs-Anpassung

Die Rauschzahl ist, wie erwähnt, von der äußeren Schaltung abhängig. Das geht aus folgender Überlegung hervor: Die dem Verstärker zugeführte Rauschleistung p_1 (sowie auch die Signalleistung P_1) ist von der Eingangsanpassung, also dem Verhältnis von Signalquellen-Ausgangswiderstand zu Verstärker-Eingangswiderstand, abhängig. Für die im Verstärker zusätzlich entstehende Rauschleistung p_z wäre nur dann die gleiche Abhängigkeit gegeben, wenn die Rauschleistung ausschließlich an der betrachteten Stelle, also an den Eingangsklemmen, entstünde. Das ist aber nicht der Fall, das Eigenrauschen wird zum größten Teil „weiter hinten" (Anode, Schirmgitter, Kollektor) erzeugt. Daher wird das Eigenrauschen nicht wesentlich von der Eingangs-Anpassung beeinflußt. Wird nun, wie eben festgestellt, das Eigenrauschen nicht, wohl aber das Eingangsrauschen von der Eingangsanpassung beeinflußt, so muß sich, wie aus der Formel hervorgeht, auch die Rauschzahl mit der Eingangsanpassung ändern. Es gibt deshalb verschiedene, besonders zu kennzeichnende Rauschzahl-Angaben.

2.1 Rauschzahl für Leistungsanpassung oder Grenzempfindlichkeit

Bei Leistungsanpassung geht die maximal mögliche Leistung vom Generator auf die Eingangsstufe über. Dafür müssen im betrachteten Frequenzband Δf der Innenleitwert der Quelle (z. B. Antenne) und der Eingangsleitwert der Stufe zueinander konjugiert komplex sein. Damit ist auch ein reflexionsfreier Abschluß gegeben. Die bei Leistungsanpassung am Eingang erhaltene Rauschzahl F_L (oder die zugehörige zusätzliche Rauschzahl F_{zL}) sind meist nicht die minimal möglichen Rauschzahlwerte.

Die Rauschzahl F_L hatte früher die Bezeichnung *Grenzempfindlichkeit.*

2.2 Rauschzahl für Rauschanpassung

Zur Leistungsanpassung gehört wegen der Forderung konjugiert komplexer Innen- und Eingangsleitwerte Resonanzabstimmung des Eingangskreises und Gleichheit des Realteils des Innenleitwertes der Quelle mit dem Realteil des Eingangsleitwertes des Verstärkereingangs.

Wie bereits begründet, muß diese Gleichheit nicht unbedingt zur kleinstmöglichen Rauschzahl führen. Dafür kann ein anderes Verhältnis der Realteile von Quellen-Innenwiderstand und Eingangswiderstand richtig sein. Die damit erreichte Rauschzahl heißt *Rauschzahl* (oder zusätzliche Rauschzahl) *für Rauschanpassung* F_R (oder F_{zR}), auch *optimale Rauschzahl* F_{opt}, F_{zopt}. In diesem Fall sind die Ankopplung auf die geringste Rauschzahl und die Eingangskreisabstimmung auf größte Signalausgangsspannung eingestellt.

2.3 Minimale Rauschzahl

Vorstehende Rauschzahlen gelten für Resonanzabstimmung am Eingang. Mit dieser Resonanzabstimmung ergibt sich aber nicht unbedingt die minimal mögliche Rauschzahl. Das in der Stufe selbst entstehende Rauschen (p_z) kann bei einer geringen Verstimmung des Eingangskreises ein Minimum haben.

Indem man also von der Einstellung F_R abgeht, kann man im allgemeinen durch passendes Verstimmen des Eingangskreises und durch Nachstellen der Ankopplung auf eine noch unter F_R liegende Rauschzahl kommen. Diese heißt minimale Rauschzahl. Es ist nach Vorstehendem:

$$F_L \geqq F_R \geqq F_{min} \text{ sowie auch } F_{zL} \geqq F_{zR} \geqq F_{zmin}$$

3 Zahlenwerte

Die bei Leistungsanpassung abgebbare Rauschleistung eines reellen Widerstandes je Hz Bandbreite ist:

$$p = k \cdot T$$

k = Boltzmannsche Konstante = $1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Ws/°K

T = Temperatur in °K

p = Leistung in W

Für die Rauschbezugstemperatur 290 °K (= 17 °C) wird diese spezifische Rauschleistung

$$p_0 = k \cdot T_0 = 4 \cdot 10^{-21} \text{ W je 1 Hz Bandbreite}$$

Diese (abgebbare) Leistung ist die Leistungseinheit, die für Rauschbetrachtungen verwendet wird. Dies ist die Leistung, die ein (rauschender) ohmscher Widerstand bei Leistungsanpassung an einen (nichtrauschenden) äußeren ohmschen Widerstand abgeben würde.

Die zugehörende Rauschklemmenspannung ist

$$u_0 = 0{,}128 \cdot \sqrt{R \cdot \Delta f} \quad \mu V$$

R = Widerstandswert in kΩ

Δf = Bandbreite in kHz

Achtung: Die oft angegebene Formel $p = 4\,k \cdot T$ bezieht sich lediglich auf die innere Rauschleistung eines Widerstandes, eine reine Rechengröße, nämlich das Produkt aus Rausch-Leerlaufspannung (Urspannung) und Rausch-Urstrom (Kurzschlußstrom).

Für Empfindlichkeitsbetrachtungen wird oft auch die Leerlaufspannung des Meßgenerators (oder der Antenne) in µV angegeben, unter Angabe des zugehörenden Innenwiderstandes R. Soll in k T umgerechnet werden, so ist hierfür die Leerlaufspannung des rauschenden Widerstandes mit

$$u_{leer} = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot R \cdot \Delta f}$$

zugrundezulegen.

Nachdruck verboten!

ING. FRITZ KÜHNE

Qualitätsmikrofone vom Fließband

Mikrofone – auch hochwertige Typen – sind zu Artikeln der Massenanfertigung geworden. Trotzdem gelingt es, sehr enge Toleranzen einzuhalten und hochpräzis zu fabrizieren. Welche umfangreiche Einrichtungen hierzu erforderlich sind, zeigt ein Rundgang durch eine moderne Mikrofonfabrik.

Die FUNKSCHAU hat schon mehrmals darauf hingewiesen, daß es wirklich schlechte Mikrofone heute nicht mehr gibt, daß aber trotzdem immer neue Typen auf den Markt kommen. Diese sind noch besser als die vorhergehenden, sie sind teilweise für noch speziellere Anwendungen eingerichtet und – was besonders erfreulich ist – häufig auch billiger als qualitativ vergleichbare Vorgängertypen. Mit Ausnahme spezieller Studiomikrofone, die auch heute noch teilweise in Handarbeit gefertigt werden, sind die übrigen Typen zu einem Massenartikel geworden. Als Außenstehender fragt man sich, wie es wohl gelang, trotzdem immer wieder die elektroakustischen Eigenschaften zu verbessern und sie vor allem im Großserienbau zu sichern. Ein Besuch bei der AKG in Wien vermittelte hochinteressante Einblicke in die Entwicklung und in die Fertigung. Die gewonnenen Eindrücke sind so vielseitig, daß man sie nicht alle aufzählen kann.

Man kann sich ohne viel Phantasie vorstellen, daß beim Tauchspulenmikrofon die Kunststoffmembran weitgehend die Mikrofoneigenschaften bestimmt. Die Membran wird in einer selbstkonstruierten Tiefziehmaschine *(Bild 1)* aus Folienmaterial geprägt, wie es auch die Verpackungsindustrie benutzt. Für den Folienhersteller ist der Fabrikant von Mikrofonen ein praktisch vernachlässigbar kleiner Kunde, denn aus einem einzigen Folienballen kann dieser Material für viele tausend Membranen prägen. Deshalb ist es wenig verwunderlich, wenn das Folienwerk nicht für alle Zeiten für völlig gleichbleibende Dicke und Elastizität des Materials garantieren kann. Daher muß man in der Mikrofonfertigung ständig die fertigen Membranen prüfen, und wenn Abweichungen festgestellt werden, entsprechende Maßnahmen beim Prägen treffen. Uns wurde versichert, daß man z. B. bei Abweichungen in der Elastizität oder in der Frequenzkurve durch Nachstellen der Heizvorrichtung in der Tiefziehmaschine mit sehr großer Sicherheit die Solldaten wieder herstellen kann.

In einem Betrieb, der elektroakustische Forschung treibt, spielen schalltote Räume eine große Rolle. Bei der AKG sind es deren 23, aber was uns besonders beeindruckte, waren am Fließband Gebilde, die wir etwas respektlos „schalltote Kisten" tauften. In ihnen wird jede einzelne Mikrofonkapsel nachgemessen. Aus einem Loch in der Kiste ragt ein Metallarm, in den die Arbeiterin die fertige Mikrofonkapsel einsteckt und in die Kiste hineinschiebt. Ein darin untergebrachter Meßlautsprecher, den ein Schwebungssummer speist, heult das Mikrofon durch, und ein am Ausgang des Meßverstärkers angeschlossener Oszillograf zeigt sofort auf dem nachleuchtenden Schirm die Mikrofon-Frequenzkurve. Da auf dem Schirm der zugelassene Toleranzbereich der Kurve aufgezeichnet ist, erkennt die Arbeiterin sofort, wenn das zu untersuchende Stück aus diesem Bereich hinausfällt. Passiert das wirklich einmal, so wandert diese Kapsel nicht etwa in die Abfallkiste sondern ins Labor, und man untersucht dort ganz genau, worauf dieser *Ausreißer* zurückzuführen ist.

Beim Gang durch das Werk hörten wir mehrmals die Äußerung: „Der Simmerl hat gesagt . . .". Der Simmerl scheint also ein sehr gescheiter Mann zu sein, und wir waren darauf neugierig, ihn kennenzulernen. Die Überraschung war groß, denn *Simmerl* ist die Abkürzung für Simulator, womit eine Analog-Rechenmaschine gemeint ist *(Bild 2)*, auf der alle erdenklichen mechanisch-elektrischen Analogien, also Ersatzschaltbilder, eingestellt werden können. Der Konstrukteur ist z. B. in der Lage, durch Einstellen der analogen Werte für eine akustische Umwegleitung am Simulator sofort auf dem Bildschirm zu erkennen, welche Auswirkung das auf die Frequenzkurve hat. Dieser Simulator spielte eine große Rolle bei den Untersuchungen, die man bei der Entwicklung dynamischer Kopfhörer anstellte.

Infolge der geometrischen Abmessungen, deren Verhältnis zur Wellenlänge des Schalles ein wesentliches Bestimmungsmerkmal der Elektroakustik ist, und auch infolge der unnatürlichen Art der Ankopplung des Hörers an das Ohr ist mit diesem niemals die gleiche Reizung des Ohres zu erreichen, wie durch ein mit Hilfe eines Lautsprechers erzeugtes Schallfeld. Deshalb ist die Frage sehr schwierig zu beantworten, wie der Frequenzgang eines möglichst guten Kopfhörers sein soll. Umfangreiche Versuche im Hause AKG, an denen sich viele Testpersonen beteiligten, brachten überraschende Aufschlüsse. *Bild 3* zeigt die Versuchsanordnung, wobei man mit Hilfe einer Meßsonde am Ohreingang den Schalldruckverlauf ermittelte. Das hat zu interessanten Ergebnissen geführt. Legt man den Kopfhörer so aus, daß am Ohreingang derselbe physikalische Reiz entsteht, wie ihn eine ebene von vorn eindringende Welle hervorrufen würde, dann ist das klangliche Ergebnis enttäuschend. Die Kopfhörerwiedergabe klingt scharf mit einer unnatürlichen Präsenz und Höhenbetonung. Auch eine Nachbildung des Schalldruckverlaufes, wie ihn ein diffuses Schallfeld hervorrufen würde, bringt noch keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Erst wenn man das Übertragungsmaß des Kopfhörers für Teilbereiche so einstellt, daß die Versuchsperson etwa den gleichen Lautheitseindruck bekommt wie bei einer ebenen von vorn kommenden Welle,

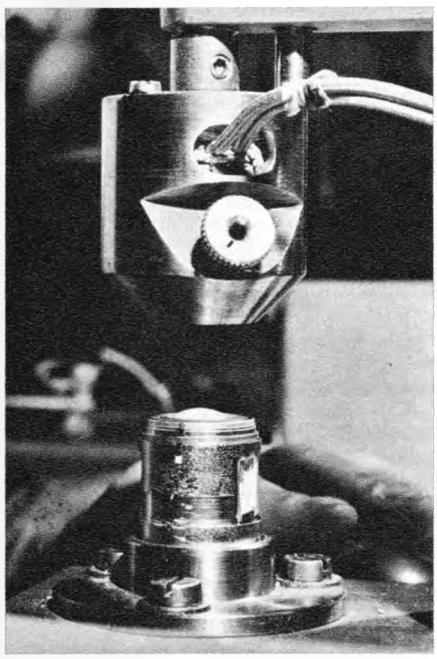


Bild 1. Membran-Tiefzieh-Maschine der AKG

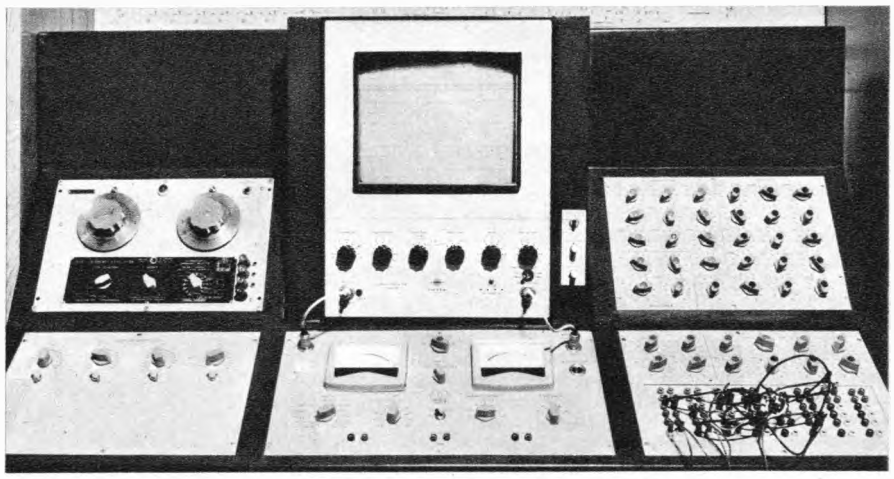


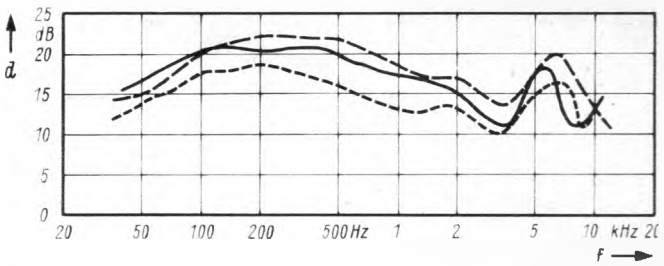
Bild 2. Simulator (Modellrechenmaschine) für mechanisch-elektrische Analogien

Bild 3. Meßanordnung für die Entwicklung von Kopfhörern mit Hilfe verschiedener Versuchspersonen

nähert man sich der idealen Wiedergabe. Trotzdem zeigt es sich, daß noch starke Individualstreuungen vorhanden sind, die offenbar von der ganz unterschiedlichen Gestaltung des menschlichen Ohres herrühren. Alle Versuchspersonen bevorzugten aber Frequenzkurven gleicher Tendenz, die sich aus den Messungen ergab. Interessant ist, daß diese keinesfalls linear sind. *Bild 4* zeigt die Sonden-Meßkurven von drei verschiedenen Fabrikaten, die bei einem Hörtest am günstigsten abschnitten. Auch diese drei Fabrikatskurven sind weitgehend identisch.

Seit vielen Jahren geht der Elektroakustiker mit Richtmikrofonen um, aber selten macht er sich darüber Gedanken, daß es gar nicht so einfach war, dynamische Qualitäts-Richtmikrofone zu bauen. Das gelang offenbar erst mit der Einführung der Zweiwegtypen, also solcher, die für tiefe und hohe Töne getrennte Systeme verwenden, so wie wir das von Lautsprecherkombinationen bei der Schallwiedergabe gewöhnt sind. Ein Richtmikrofon wird nämlich vom Schalldruck-*Unterschied* zwischen zwei benachbarten Punkten im Schallfeld angetrieben. Im Idealfall sollte der Abstand der benachbarten Punkte der halben Wellenlänge des höchsten Tones entsprechen. Das sind rund 2 cm. Andererseits möchte man aber auch eine möglichst hohe antreibende Kraft aus dem Schallfeld herleiten, wodurch sich ein größerer Abstand ergibt. Ein günstiger Kompromiß ist z. B. ein Abstand von 5 cm. Bei dem Zweiweg-Richtmikrofon D 202 sorgt eine Umwegleitung, bestehend aus einem Metallröhrchen, das sich in den Griff fortsetzt, für den Anschluß des einen Systems an die hintere Schallaustrittsöffnung. Das Tieftonsystem ist mit einer Membran versehen, deren Eigenschwingung bei etwa 150 Hz liegt. Trotzdem überträgt dieses System bis herab zu 30 Hz praktisch geradlinig, weil eine akustische Masse in dem erwähnten Röhrchen die Resonanz von 150 Hz auf 45 Hz herabsetzt. Das zugehörige Hochtonsystem, dessen benachbarte Speisepunkte für die Schalleinwirkung nur 1 cm voneinander entfernt sind, ist über eine elektrische Weiche so angeschlossen, daß Tiefton- und Hochtonkurven bei 400 Hz ohne Einbruch oder Spitze ineinander übergehen.

Bild 4. Frequenzkurven dynamischer Kopfhörer verschiedenen Fabrikates, die bei einem Hörtest als beste ermittelt wurden



Breiten Raum nahmen bei der Werksbesichtigung die Diskussionen über moderne Kondensator-Studiomikrofone ein. Den Grundstock bildet der Mikrofon-Vorverstärker C 451 T, der mit Feldeffekttransistoren bestückt ist. Dazu erhältlich sind sieben verschiedene Sprechkapseln, die ähnlich wie Wechselobjektive einer Kamera das Anpassen an die unterschiedlichsten Übertragungsaufgaben gestatten. Welche Fülle von Teilproblemen in der Mikrofontechnik auftreten, bewies ein langes Fachgespräch über die verschiedenen Speisungstechniken im Studio (Phantom- und Tonader-Speisung). Die FUNKSCHAU wird hierüber noch ausführlich berichten.

Messen des Eingangswiderstandes eines Transistorverstärkers

Zur Messung des Eingangswiderstandes benötigt man nach folgender Methode lediglich ein Voltmeter. Man mißt zunächst bei einer konstanten Generatorspannung U_g oder U_1 die Ausgangsspannung U_2 (*Bild 1*). Dann wiederholt man die Messung, nachdem man einen Vorwiderstand R_V in den Eingangsstromkreis eingefügt hat (*Bild 2*). Die Generatorspannung muß bei beiden Messungen gleich bleiben. Ebenfalls darf

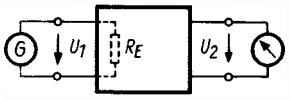


Bild 1. Schaltung zum Messen des Eingangswiderstandes eines Transistorverstärkers

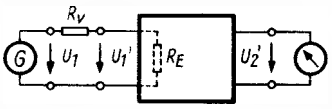


Bild 2. Schaltung nach Bild 1 durch einen Vorwiderstand erweitert

die Verstärkerschaltung nicht geändert werden. Es ist dann die Verstärkung nach Schaltung 1:

$$\frac{U_2}{U_1} = v$$

und nach Schaltung 2: $\frac{U'_2}{U'_1} = v$

Damit wird

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U'_2}{U'_1} \quad \text{oder} \quad \frac{U_2}{U'_2} = \frac{U_1}{U'_1}$$

Weiter ist

$$\frac{U_1}{U'_1} = \frac{R_V + R_E}{R_E}$$

oder

$$\frac{U_2}{U'_2} = \frac{R_V + R_E}{R_E}$$

$$\frac{U_2}{U'_2} = \frac{R_E\left(\frac{R_V}{R_E} + 1\right)}{R_E} = \frac{R_V}{R_E} + 1$$

$$\frac{R_V}{R_E} = \frac{U_2}{U'_2} - 1 = \frac{U_2 - U'_2}{U'_2}$$

$$R_E = \frac{R_V \cdot U'_2}{U_2 - U'_2}$$

Unter gegebenen Umständen, wenn man den Vorwiderstand R_V sehr groß wählt, kann man den Wert R_E im Zähler vernachlässigen und kommt zu einer noch einfacheren Beziehung

$$\frac{U_2}{U'_2} = \frac{R_V + R_E}{R_E} \quad \text{für } R_V \gg R_E$$

$$\frac{U_2}{U'_2} = \frac{R_V}{R_E}$$

$$R_E = \frac{U'_2}{U_2} \cdot R_V$$

Ernst Zacharias

Print-Relais für elektronische Anwendungen

Das Print-Relais RG 67 von Wisi ist ein ungepoltes Flachankerrelais zum direkten Einlöten in gedruckte Leiterplatten. Die Anschlüsse für Erregerwicklung und Relaiskontakte liegen im Normraster. Die Bauhöhe von nur 15 mm erlaubt die Verwendung in der Flachgruppentechnik mit kleinem Abstand der Leiterplatten. Dabei können beliebig viele Relais nebeneinander angeordnet werden, ohne daß sie sich gegenseitig magnetisch beeinflussen.

Das Magnetsystem besteht aus einem E-förmigen flachen Weicheisenkern und einem U-förmigen Klappanker. Ein formbeständiger Isolierkörper aus glasfaserverstärktem Polyamid trägt die Erregerwicklung und die drei Umschaltkontakte. Eine einrastende Kappe schützt das gesamte Relais.

Als Kontaktmaterial wird Hartsilber mit Schichtvergoldung verwendet. Die Kontaktkräfte liegen über 10 p. Die Kapazität zwischen den Kontakten untereinander und gegen Masse beträgt weniger als 2 pF bzw. 2,5 pF.

Unter der Typenbezeichnung RG 70 liefert der gleiche Hersteller ein robustes Industrierelais, das sich durch seine Bauform und Kleinheit sehr gut zum Aufbau auf gedruckten Leiterplatten eignet. Alle Anschlüsse liegen im Normraster.

Große Kriech- und Luftstrecken entsprechend VDE 0435 ergeben eine hohe Schaltleistung, so daß dieses Leistungs-Print-Relais für Maschinensteuerungen geeignet ist. Der maximale Schaltstrom beträgt 8 A. Die Erregerspule liegt frei, so daß auch bei kompaktem Aufbau auf der Schaltplatte eine einwandfreie Wärmeabfuhr gesichert ist.

KLAUS JUHNKE

Entkopplung der Betriebsspannungen

Werden mehrere aktive Stufen eines elektronischen Gerätes aus einem Gleichrichterkreis des Netzgerätes versorgt, können sich Verkopplungen dieser Stufen über den endlichen Innenwiderstand der Betriebsspannungsquelle und die endlichen Impedanzen der Betriebsspannungszuleitungen ergeben. Je mehr Stufen eines Gerätes aus einem solchen gemeinsamen Gleichrichterkreis betrieben werden, um so kritischer werden sich die Verkopplungen bemerkbar machen. Bei einem Farbfernsehempfänger, der verhältnismäßig viele Stufen enthält und bei dem man aus wirtschaftlichen Gründen mit möglichst wenigen und einfach aufgebauten Gleichrichterkreisen auskommen möchte, muß daher auf die Entkopplung aller Betriebsspannungen besonders sorgfältig geachtet werden.

Um Signale verarbeiten zu können, benötigen die einzelnen Stufen eines Empfängers Gleichspannungen. Die Belastung dieser Gleichspannungen durch eine aktive Stufe ist von dem zu verstärkenden Signal abhängig. Der Versorgungsstrom ist also durch das Signal mehr oder minder moduliert. Bei Kleinsignal-Verstärkerstufen ist diese Modulation gering und meistens zu vernachlässigen. Bei Endstufen ist dies dagegen nicht mehr der Fall. Weil die Zuleitungen zum Versorgungsteil und dieses selbst nicht widerstand- und induktionsfrei sind, wird durch den modulierten Strom auch die Versorgungsspannung moduliert. Diese modulierte Versorgungsspannung kann in anderen Stufen stören. Die durch die Zuleitungs-Widerstände und -Induktivitäten verursachten Spannungsabfälle können als Störung für die anderen Stufen ausgeschaltet werden, wenn die einzelnen Stufen getrennte Leitungen für die Versorgung mit der Betriebsspannung erhalten. Dabei ist zu beachten, daß dies auch für die Masse gilt. Die Störspannung, die am Innenwiderstand der Betriebsspannungsquelle entsteht, ist weiterhin vorhanden. Der Innenwiderstand läßt sich jedoch nicht beliebig verkleinern.

Die Entstehung der Störspannung auf der Betriebsspannung kann man verhindern, wenn dafür gesorgt wird, daß der Strom auf den Leitungen nicht moduliert ist. Dies läßt sich durch einen in der Stufe selbst geschlossenen Signalstromkreis erreichen. Die Impedanz des Signal-Rückschlußweges in der Stufe muß im Verhältnis zu den Impedanzen der Leitungen niedrig sein, um den Signalstrom auf den Zuleitungen möglichst klein zu halten. Diese Bedingungen sind mit einem Tiefpaß zwischen der Stufe und der Zuführung der Betriebsspannung zu erfüllen.

Dimensionieren des Tiefpasses

Die nachstehenden Betrachtungen sind auf Video-, Ablenk- und Hochspannungs-Teil eines Fernsehempfängers abgestimmt und für diesen Fall allgemein gehalten. Im Videoteil können Frequenzen von 0 bis 5,5 MHz auftreten. Im Ablenkteil sind die Ablenkfolgefrequenzen und deren Harmonische besonders stark vertreten, im Hochspannungsteil ebenfalls sowie zusätzlich – wegen der vom Bildinhalt abhängigen Strahlstrombelastung – die unteren Videofrequenzen.

Ein Tiefpaß für die niedrigen Frequenzen bis zu einigen kHz erfordert aufwendige Bauelemente. Falls Störungen durch Frequenzen in diesem Bereich auftreten, ist zu versuchen, mit den bereits erwähnten Maßnahmen – getrennte Zuleitungen für die Betriebsspannung und Herabsetzen des Innenwiderstandes der Betriebsspannungsquelle – die Störungen auf das erforderliche Minimum zu reduzieren. Zusätzlich sind unter Umständen Entkopplungen im Versorgungsteil vorzunehmen, die bis zu getrennten Gleichrichtern führen können.

Die Zeilenfrequenz soll jedoch vom Tiefpaß mit Sicherheit gesperrt werden. Gleichzeitig muß der Tiefpaß auch noch im oberen Videofrequenzband wirksam sein. Wegen des verlangten niederohmigen Rückschlusses an der Stufe auch bei niedriger Frequenz, ist eine große Querkapazität (Elektrolytkondensator) für den Tiefpaß erforderlich. Als Längsglied kann entweder ein Widerstand oder eine Induktivität verwendet werden. In vielen Fällen läßt sich der Widerstand nicht groß genug machen, weil der Gleichspannungsabfall zu hoch wird. Verwendet man eine Induktivität, ist darauf zu achten, daß sich für keine Videofrequenz eine Resonanz mit hoher Güte ergibt. Im Videobereich können sowohl Eigenresonanz der Induktivität mit der Wickelkapazität als auch Resonanz der Induktivität mit der Querkapazität auftreten.

Berechnungen und Untersuchungen ergaben, daß sich mit einer Kapazität von $C = 50\ \mu F$ parallel zur Schaltung und einer Induktivität von $L = 0{,}2$ mH mit einem Kupferwiderstand von etwa $4\ \Omega$ in Serie zur Betriebsspannungszuleitung ein geeigneter Tiefpaß aufbauen läßt. Geeignet ist diese Dimensionierung für Niederspannungen bis etwa 30 V. Der Tiefpaß hat eine Resonanzfrequenz von $f_{res} \approx 1{,}6$ kHz, wobei die Impedanz (von L und C) $Z \approx 2\ \Omega$ beträgt. Mit dem Kupferwiderstand von $R_{Cu} \approx 4\ \Omega$ der verwendeten Spule auf einem Ferritkern ergibt sich eine Güte von $Q = 0{,}5$. Eine störende Resonanzerscheinung kann also nicht auftreten. Ebenso kommt die Eigenresonanz der Spule, welche bei dem verwendeten Exemplar bei etwa 6 MHz lag, wegen der hohen Impedanz von L und C ($Z \approx 8$ kΩ) durch die niederohmige Bedämpfung (Kupferwiderstand der Betriebsspannungszuleitungen und des Innenwiderstandes der Versorgungsspannung) nicht zur Wirkung.

Für Schaltungen mit Betriebsspannungen von $U = 200...300$ V wird der Tiefpaß wegen der Spannungsfestigkeit des Elektrolytkondensators zu kostspielig. Dimensioniert man den Tiefpaß folgendermaßen um: $C \approx 4\ \mu F$ und $L \approx 2$ mH mit $R_{Cu} \approx 40\ \Omega$, ergibt sich eine der beschriebenen Dimensionierung entsprechende Schaltung für Spannungen im Bereich von 200...300 V.

Messungen an den Siebmitteln

Um die Wirksamkeit des berechneten Tiefpasses und anderer üblicher Siebschaltungen zu kontrollieren, wurde eine Prüfschaltung aufgebaut, die es ermöglicht, das Verhalten der Siebmittel bei der Unterdrückung von Störsignalen in dem Videobereich zu untersuchen. Die Prüfschaltung ist eine vereinfachte Nachbildung einer videofrequente Signale verarbeitenden Stufe des Fernsehempfängers. Um gut meßbare Signalgrößen zu erhalten, wurde die Prüfschaltung, die mit einem Wobbelsignal angesteuert werden sollte, so gebaut, daß ein möglichst großer Wobbelstrom erzeugt wird. Die Schaltung (*Bild 1*) besteht aus zwei Stufen. Bei der zweiten Stufe wurde der Emitterwiderstand so dimensioniert, daß mit einer zur Verfügung stehenden Wobbelspannung von $u_{ss} \approx 1$ V ein Wobbelstrom von $i_{ss} \approx 100$ mA entsteht. Damit nicht durch die frequenzabhängige Eingangsimpedanz der zweiten Stufe eine Fehlanpassung der Leitung vom Wobbler entsteht, ist ein Emitterfolger mit hohem Eingangswiderstand vor den zweiten Transistor geschaltet.

Die Prüfschaltung wurde mit der zu untersuchenden Siebschaltung über eine 1 m lange, zweiadrige Leitung an den Versorgungsteil angeschlossen (*Bild 2*). Unmittelbar parallel zur Betriebsspannung wurde

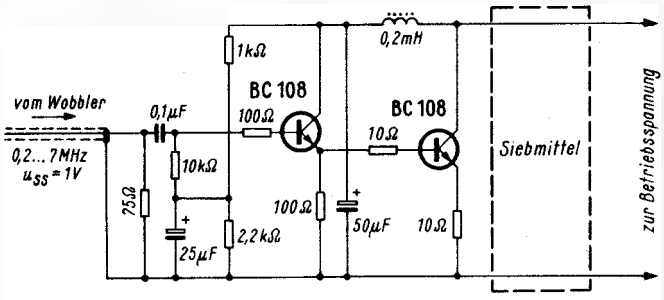


Bild 1. Prüfschaltung für Siebmittel der Betriebsspannung

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Valvo-Applikationslaboratoriums, Hamburg.

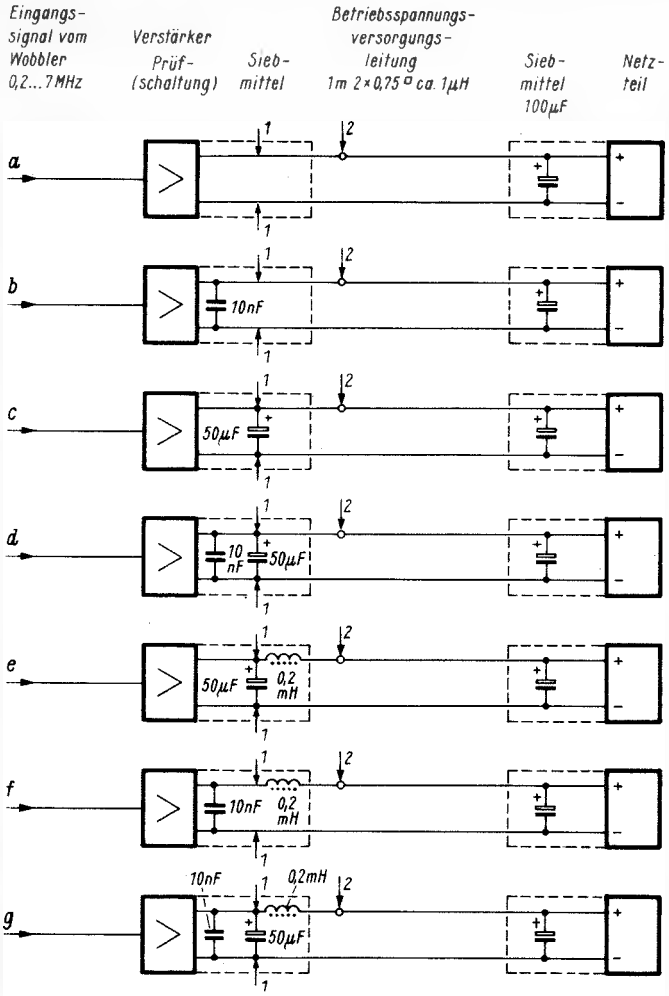


Bild 2. Übersichtsschaltbild mit Angabe der Meßpunkte

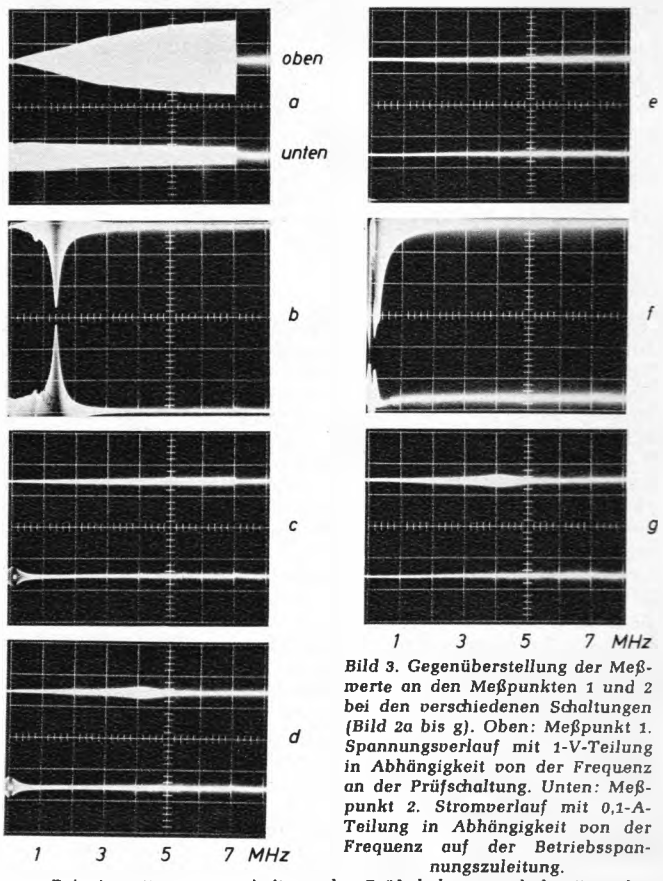


Bild 3. Gegenüberstellung der Meßwerte an den Meßpunkten 1 und 2 bei den verschiedenen Schaltungen (Bild 2a bis g). Oben: Meßpunkt 1. Spannungsverlauf mit 1-V-Teilung in Abhängigkeit von der Frequenz an der Prüfschaltung. Unten: Meßpunkt 2. Stromverlauf mit 0,1-A-Teilung in Abhängigkeit von der Frequenz auf der Betriebsspannungszuleitung.

a = Bei einer Zusammenschaltung der Prüfschaltung und der Betriebsspannungsquelle ohne Siebmittel. b = Prüfschaltung mit einem Kondensator von 10 nF Kapazität. c = Prüfschaltung mit einem Kondensator von 50 µF Kapazität. d = Prüfschaltung mit zwei Kondensatoren (50 µF || 10 nF). e = Die Prüfschaltung wurde über den empfohlenen Tiefpaß (50 µF und 0,2 mH) an die Betriebsspannungsquelle angeschlossen. Dieser Tiefpaß ist für Videostufen geeignet. f = Die Prüfschaltung wurde über einen Tiefpaß (10 nF und 0,2 mH) an die Betriebsspannungsquelle angeschlossen. g = Die Prüfschaltung wurde über einen Tiefpaß (50 µF || 10 nF und 0,2 mH) an die Betriebsspannungsquelle angeschlossen

ein Kondensator von C = 100 µF geschaltet, um den frequenzabhängigen Innenwiderstand der Betriebsspannungsquelle weitgehend auszuschalten. Der zum Messen verwendete Wobbelbereich erstreckte sich von etwa 0,1...7 MHz.

Bei sämtlichen Siebschaltungen wurden die Spannung am Ausgang der Prüfschaltung sowie der Strom auf der Zuleitung der Betriebsspannung oszillografiert. Die Oszillogramme für die angegebenen Schaltungen sind in *Bild 3* gegenübergestellt. Jeweils auf der oberen Bildhälfte befinden sich die Spannungsverläufe am Meßpunkt 1 mit 1-V-Teilung und auf der unteren Hälfte die Stromverläufe am Meßpunkt 2 mit 100-mA-Teilung.

Keine Siebmittel unmittelbar an der Prüfschaltung

Bild 2*a* zeigt die Prüfschaltung und die Betriebsspannungsquelle ohne Siebmittel. Bild 3*a* gibt das Spannungs- und Stromoszillogramm wieder. Der volle Wobbelstrom geht über die Leitung zur Betriebsspannung. (Mit zunehmender Frequenz wird – durch die Prüfschaltung bedingt – die Stromamplitude geringer.) An der Induktivität der Leitung (etwa 1 µH) baut sich mit steigender Frequenz eine höhere Spannung auf. Bei 7 MHz steht bereits eine Wechselspannung von $u_{ss} \approx 2$ V an der Prüfschaltung, an der eigentlich nur eine Gleichspannung stehen sollte. Dieses Beispiel zeigt deutlich, daß beim Wechselstromrückschluß über die Zuleitungen durch die Betriebsspannungsquelle schon bei einigen 100 kHz keine wechselspannungsfreien Zuleitungen vorhanden sind und somit Störungen in anderen Stufen auftreten können.

Prüfschaltung mit einem 10-nF-Kondensator

In Bild 2*b* ist die Prüfschaltung mit einem Kondensator von 10 nF versehen. Das Oszillogramm (Bild 3*b*) läßt erkennen, daß eine Resonanz bei etwa 1,5 MHz an den Elementen der Versorgungsstufe auftritt. Diese Resonanz ist durch die Kapazität von 10 nF und die Induktivität der Leitung von etwa 1 µH bestimmt. Eine Siebung dieser Art ist für Videostufen also nicht geeignet.

Prüfschaltung mit einem 50-µF-Kondensator

Durch die Vergrößerung des Kondensators werden die Resonanzfrequenz (etwa 23 kHz) und die Blindimpedanz von *L* und *C* bei Resonanz ($Z \approx 0{,}14\ \Omega$) niedriger (Bild 2*c*). Der ohmsche Widerstand der Leitung und die Verluste des Kondensators bedämpfen den Kreis schon merklich, so daß keine starke Resonanzüberhöhung auftritt. Aus dem Oszillogramm (Bild 3*c*) ist die Resonanz nicht ganz klar erkennbar, da der Wobbelhub erst bei etwa 20 kHz beginnt. Die Resonanzfrequenz wird von der Induktivität der Zuleitung und von der Kapazität des Kondensators bestimmt. Beide Werte können stark streuen. Diese Schaltung kann also auch nicht empfohlen werden, denn die Resonanz könnte sehr leicht in die Höhe der Zeilenfrequenz bzw. ihrer Harmonischen kommen.

Prüfschaltung mit parallel geschalteten Kondensatoren von 10 nF und 50 µF

Diese Parallelschaltung von zwei Kapazitäten (Bild 2*d*) ist häufig. Der 50-µF-Kondensator soll die niedrigen, der 10-nF-Kondensator die hohen Frequenzen kurzschließen. Es entsteht zusätzlich zu der Resonanz (Bild 2*c* und 3*c*) noch eine zweite, die durch die Kapazität von 10 nF, deren Eigeninduktivität, die Induktivität der Verbindung zum 50-µF-Kondensator und dessen Eigeninduktivität bestimmt wird. In der Versuchsschaltung, bei der auf kurze Verbindungen zwischen den Kondensatoren geachtet wurde, lag diese Resonanz bei etwa 4 MHz (Bild 3*d*). Auch diese Schaltung ist für Videostufen unbrauchbar.

Prüfschaltung mit Tiefpaß (50 µF und 0,2 mH)

Die Schaltung nach Bild 2*e* entspricht der bereits erwähnten günstigen Dimensionierung. Unmittelbar parallel zur Prüfschaltung liegt ein 50-µF-Kondensator, und in Reihe mit der Zuleitung der Betriebsspannung ist eine 0,2-mH-Drossel geschaltet (Eigenresonanz des Tiefpasses etwa 1,6 kHz, Güte Q = 0,5). Eine Störung durch Resonanzen tritt also nicht auf. Das entsprechende Oszillogramm zeigt Bild 3*e*. Die Schaltung ist für Videostufen den bisher beschriebenen überlegen.

Über das Verhalten des komplexen Widerstandes des 50-µF-Elektrolytkondensators waren sichere Angaben nicht zu ermitteln. Deshalb wurden in der Schaltung mehrere Typen (ähnliche Kapazitäts- und Spannungswerte) durchgemessen. Es stellte sich heraus, daß Elektrolytkondensatoren in langer und dünner Bauform induktionsarm sind, da deren aufgerollte Beläge kurz und breit sind. Diese Bauformen sind wegen des besseren Hf-Kurzschlusses zu bevorzugen.

Prüfschaltung mit Tiefpaß (10 nF und 0,2 mH)

Ist für die Dimensionierung der Tiefpaßschaltung das Verhalten bei niedriger Frequenz uninteressant, z. B. bei Farbartsignal-Verstärkerstufen, kann gegenüber der Schaltung nach Bild 2e ein kleinerer Kondensator verwendet werden (Bild 2*f*). In diesem Falle tritt eine Eigenresonanz bei etwa 110 kHz auf, bei der den Verlusten der einzelnen Elemente entsprechend auch eine hohe Güte erreicht werden kann.

Prüfschaltung mit Tiefpaß (50 µF, 10 nF und 0,2 mH)

Das nicht bekannte Hf-Verhalten des Elektrolytkondensators über die Lebensdauer mag dazu führen, die Schaltung nach Bild 2e dadurch zu „verbessern", daß man dem 50-µF-Kondensator noch eine Kapazität von 10 nF parallel schaltet. Für einen breiten Frequenzbereich können damit die Verhältnisse jedoch ungünstig werden.

Der 10-nF-Kondensator bildet zusammen mit seiner Eigeninduktivität, der Induktivität der Verbindung zum Elektrolytkondensator und dessen Eigeninduktivität eine Resonanz, die beim Versuchsaufbau bei etwa 4 MHz lag. Das Oszillogramm in Bild 3g zeigt dieses Verhalten sehr deutlich.

Störsignale auf der Betriebsspannung

Auch der empfohlene Tiefpaß kann noch Reste von Störsignalen auf die Betriebsspannung durchlassen. Außerdem kann in die Zuleitungen der Betriebsspannung durch magnetische Einstreuung eine Störspannung induziert werden. Im Fernsehempfänger werden z. B. Störungen von den Leitungen, die Zeilenablenkströme führen, in andere Leitungen induziert. Können diese Störsignale auf der Betriebsspannung nicht klein genug gehalten werden, muß, um die Störung nicht auf die Videostufe gelangen zu lassen, ein Tiefpaß zwischen die Stufe und die Leitungen der Betriebsspannung geschaltet werden.

Der dafür geeignete Tiefpaß entspricht dem bereits angegebenen (Bild 2e). Die Induktivität bildet für die Störspannungen aus der Leitung einen hohen Widerstand, so daß die noch durchdringenden Störungen vom niedrigen Widerstand, den der Kondensator darstellt, kurzgeschlossen werden.

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, daß ein Tiefpaß in π-Schaltung mit einem zweiten Kondensator nicht zu empfehlen ist. Er bildet für die in den Zuleitungen induzierten Spannungen eine niederohmige Schleife, in der höhere Störströme fließen können. Die Störspannung würde deshalb auf den Leitungen (auch Masseleitung) abfallen. Diese Spannung steht sonst an der Induktivität des Tiefpasses, wo sie nicht stört.

Über die Betriebsspannung können Kopplungen zwischen den Stufen auftreten, die von einer gemeinsamen Betriebsspannung versorgt werden. Die Versorgungsströme der einzelnen Stufen sind durch die in diesen Stufen verarbeiteten Signale moduliert. Endliche Widerstände der Zuleitungen und der Betriebsspannungsquelle bedingen eine entsprechende Modulation der Betriebsspannung. Wirken diese Verkopplungen störend, kann mit einer Tiefpaßschaltung zwischen einer Stufe und der Betriebsspannungsversorgung dafür gesorgt werden, daß erstens die Modulation des Versorgungsstromes dieser Stufe vermindert wird und zweitens eine Modulation auf der Versorgungsspannung nur vermindert an diese Stufe gelangt.

Eine geeignete Tiefpaßschaltung für die Anordnung in Farbfernsehempfängern wurde dimensioniert und auf ihre Wirkung durchgemessen. Die Meßoszillogramme sind gegenübergestellt und zeigen, daß der angegebene Tiefpaß den üblichen Schaltungen überlegen ist.

Die Bildrasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 56-11 X

Beim Start des Farbfernsehens in Deutschland wurden die Schaltungen der Geräte-Grundkonzepte aller Hersteller für die 63-cm-Farbbildröhre A 63–11 X ausgelegt. Inzwischen sind vorwiegend aus Preisgründen auch Geräte auf den Markt gekommen, die mit 56-cm- und 49-cm-Bildröhren bestückt sind. Die geometrischen Abmessungen dieser Röhren bilden aber eine nahezu exakte proportionale Verkleinerung zu der 63-cm-Röhre.

Seit einiger Zeit bieten die deutschen Farbbildröhrenhersteller unter der Bezeichnung A 56–11 X eine 56-cm-Bildröhre an, deren geometrische Abmessungen bei etwa gleich großer nutzbarer Schirmfläche (etwa 1500 cm²) in einigen wesentlichen Punkten von denen der bisher verwendeten Röhre A 55–15 X abweichen. Das Bildformat ist hierbei unwesentlich. Es erfordert, abgesehen von dem Mehraufwand für die bessere Partialschwingungsbedämpfung, bei der heutigen Auslegung der Ablenkschaltungen keine besonderen Maßnahmen. Die bei der Röhre A 56–11 X stärker herausgezogenen Ecken und die damit verbundenen geraden Seitenlinien verbessern den optischen Eindruck ohne Beeinflussung des Schaltungskonzeptes der Ablenkschaltung.

Die um ungefähr 25 % flachere Schirmwölbung ergibt ebenfalls einen besseren Bildeindruck, besonders bei einem Betrachtungswinkel, der stark von der Bildmitte abweicht. Sie hat aber eine erhebliche Rückwirkung auf die Schaltung, da hierdurch der Tangensfehler um etwa 7 % und der Kissenfehler um etwa 20 % vergrößert wird.

Der größere Kissenfehler kann durch Umdimensionieren des Transduktors – der

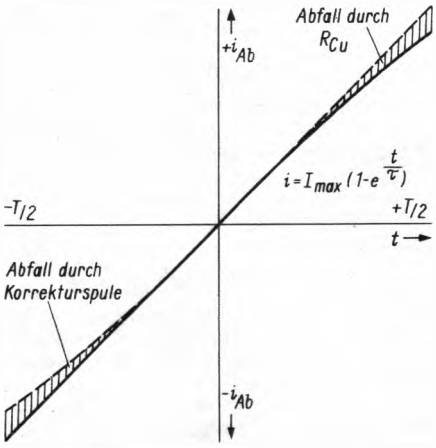


Bild 1. Idealisierte Darstellung des Ablenkstromes $i_{Ab} = f(t)$ unter Berücksichtigung der ohmschen Verluste und deren Ausgleich mit einer Linearitätskorrekturspule

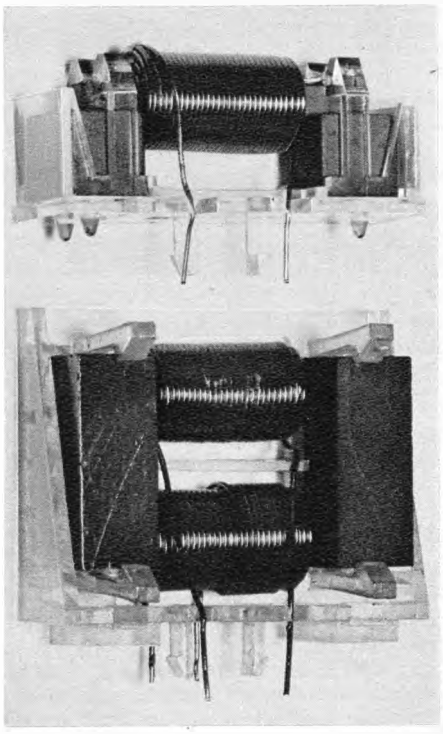


Bild 2. Linearitätskorrekturspule LSF 66 (oben) und Tangens- und Linearitätsfehler-Korrekturspule TLF 67 (unten)

dann etwa 10 bis 20 V mehr Entzerrungsspannung abgeben muß – und der zugehörigen Phasendrehglieder relativ einfach aufgefangen werden. Bei einer Tangensfehlerkorrektur mit Hilfe des Boosterkondensators, die abgesehen von dem Preisvorteil auch ein günstigeres Verhalten bei schmalen horizontalen Weißlinien großer Intensität aufweist [1, 2], stößt die stärkere Entzerrung aber auf Schwierigkeiten. Die hierfür erforderliche Verkleinerung des Boosterkondensators würde, abgesehen von der Umdimensionierung des Zeilentransformators, auch noch eine Erhöhung der Anodenverlustleistung um etwa 20 % nach sich ziehen.

Die allgemein übliche Tangensentzerrung mit Hilfe eines zusätzlichen Tangenskondensators ist bei den Farbablenkschaltungen sehr aufwendig, da hier außer diesem Kondensator zur Entkopplung der gleichstromgespeisten Mittelpunktkorrektur noch eine Spule mit einer Induktivität von rund 80 mH erforderlich ist. Die stärkere Tangensentzerrung wird deshalb von AEG-Telefunken in den 56-cm-Farbgeräten, die mit der Bildröhre A 56–11 X bestückt sind, auf eine ganz andere Art erreicht. Man verwendet hierfür ein der bisherigen Linearitätskorrekturspule sehr ähnliches Bauteil, das im Gegensatz zu dieser Spule auch im Bereich des positiven Ablenkstromes, d. h. auf der rechten Bildseite, eine mit dem Strom ansteigende Induktivität bildet.

Normalerweise wird der durch den ohmschen Verlustwiderstand R_{Cu} bedingte exponentielle Abfall des Ablenkstromes

$$i_{Ab} = I_s\,(1 - e^{-t/\tau_{Ab}});\ \tau_{Ab} = R_{Cu} \cdot L_{Ab}$$

in der Ablenkspule L_{Ab} durch eine im Bereich der negativen Stromhalbwelle mit positiver werdendem Ablenkstrom entsprechend abnehmende Induktivität ausgeglichen oder, besser ausgedrückt, symmetrisch nachgebildet (*Bild 1*). Dadurch erreicht man bei der scheinbaren Linearisierung des Ablenkstromes gleichzeitig eine teilweise Tan-

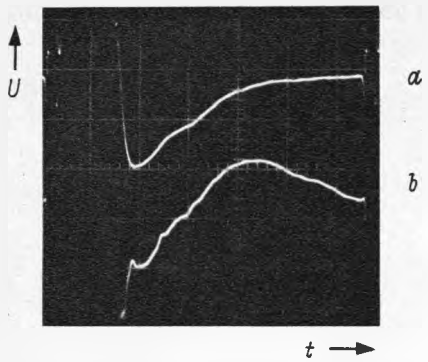


Bild 3. Spannungsabfall während der Vorlaufzeit T_H an der Tangensfehler-Korrekturspule LSF 66 (a) und an der Linearitätsfehler-Korrekturspule TLSF 67 (b)

gensfehler-Entzerrung. Schaltet man zu diesem Bauteil ein weiteres gleicher Auslegung, aber entgegengesetzter Polarität in Reihe, dann wird der Ablenkstrom symmetrisch sowohl zum positiven als auch zum negativen Maximum hin geschwächt. Damit ist aber die Kompensation der ohmschen Verluste verlorengegangen, wofür jetzt, genau genommen, eine drittes Korrekturglied erforderlich ist.

Die Linearitätskorrekturspule LSF 66 (*Bild 2*, oben) steuert die Magnetisierungskennlinie eines Ferritstabes mit Hilfe zweier Würfelmagnete bis in den Sättigungsbereich. Der Wickelsinn der den Stab umschließenden Spule ist so gewählt, daß – wie gewünscht – bei zunehmendem negativem Strom auch die Induktivität größer wird, wodurch bei konstanter EMK der Strom weniger ansteigt. Ausgehend von dieser Spule kann bei entsprechender Vergrößerung der Magnete und bei Verwendung eines weiteren Ferritstabes mit der zugehörigen Spule die Funktion der drei einzelnen Korrekturglieder in einem einzigen Bauteil zusammengefaßt werden (Bild 2, unten).

Die nun quaderförmigen Magnete steuern die beiden Ferritstäbe gleichsinnig magnetisch in den Sättigungsbereich. Der Wikkelsinn der hintereinander geschalteten Spulen ist so gewählt, daß bei negativem Ablenkstrom die Sättigung des einen Stabes aufgehoben wird. Zu diesem Zweck legt man die Spule, die während der negativen Stromhalbwelle wirkt, so groß aus, daß sowohl der exponentielle Fehler als auch der reine Tangensfehler korrigiert werden. Die zweite Spule braucht dann nur noch so bemessen zu sein, daß sie bei positivem Ablenkstrom den Resttangensfehler beseitigt. Bei der Röhre A 56–11 X ist der auf diese Weise zu korrigierende Restfehler maximal 7 %. Daraus resultiert für eine Ablenkspuleninduktivität von L_{Ab} = 3 mH bei konstanter EMK und für den maximalen Ablenkstrom $i_{Ab\,max}$ ein ΔL_T der Korrekturspule von

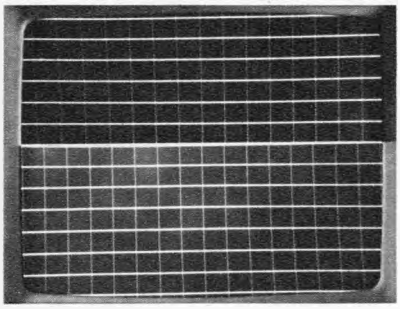


Bild 5. Bildabschnitt der A 56–11 X bei Verwendung einer einfachen Linearitätskorrekturspule (a) und einer Tangens- und Linearitätsfehler-Korrekturspule (b)

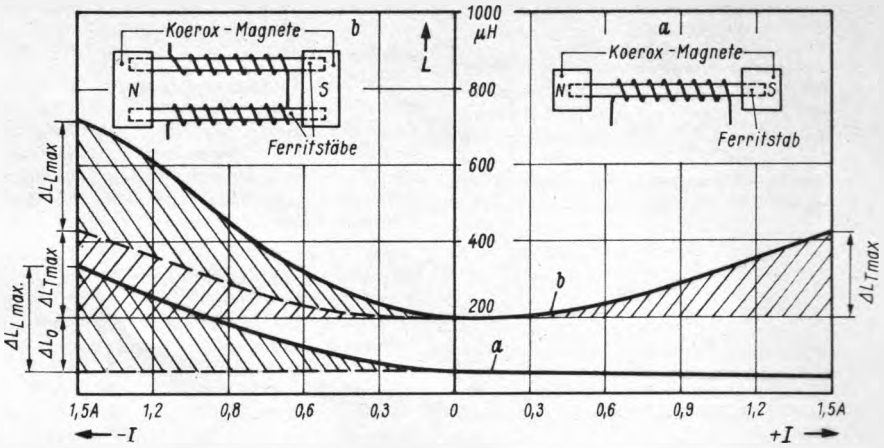


Bild 4. Verlauf der Induktivität L = f (I) an der Tangensfehler-Korrekturspule (a) und an der Linearitätsfehler-Korrekturspule. ΔL_L = Induktivitätsänderung für Linearitätsfehler, ΔL_T = Induktivitätsänderung für Tangensfehler

$$\Delta L_{Ti\,Ab\,max} = L_{Ab} \cdot 0{,}07 = 3 \cdot 0{,}07 = 0{,}21 \text{ mH}$$

An der von L_0 auf $L_0 + \Delta L_{Ti\,Ab\,max}$ ansteigenden Induktivität entsteht durch den Ablenkstrom i_{Ab} ein Spannungsabfall nach *Bild 3*, der der EMK entgegen gerichtet ist und somit den Strom in der Ablenkspule vermindert.

Aus dem Verlauf der Induktivität in *Bild 4* geht hervor, daß die Grundinduktivität L_0 des Kombinationskorrekturteiles – das ist die Induktivität, die im Nulldurchgang des Ablenkstromes übrig bleibt – gegenüber der der einfachen Linearitätskorrekturspule ungefähr um den Faktor 3 größer ist. Da die Verlustleistung, die dieses Bauteil aufnimmt, nur sehr gering ist, erfordert dies lediglich eine Anpassungsänderung von

$$\frac{\Delta \hat{U}}{\hat{U}} = \frac{\Delta L_0}{L_{Ab}} \cdot 10^2 = \frac{0{,}13 \cdot 10^2}{3} = 4{,}35\ \%$$

Diese Änderung ist mit der normalen Variationsmöglichkeit der Amplituden-Umschaltung erreichbar, so daß keine besondere Ausführung des Zeilentransformators erforderlich ist.

Mit dem hier beschriebenen Bauteil TLF 67 zur kombinierten Tangens- und Linearitäts-Fehlerkorrektur, das auf einem Vorschlag von Dipl.-Ing. Uhlenhut basiert, kann ohne Änderung des übrigen Konzeptes eine einwandfreie Bildgeometrie erreicht werden (*Bild 5*). Die mechanischen Abmessungen dieses Bauteiles wurden so ausgelegt, daß es sich ohne Änderung der Druckplatte gegen die einfache Linearitäts-Korrekturspule LSF 66 austauschen läßt.

Heinz Röbel

Literatur

[1] *Mann, H.*, und *Fischer, H. I.*: Fernsehtechnik Bd. II; Fachbuchverlag Leipzig 1959.

[2] *Röbel, H.*, und *Uhlenhut, H.*: Ablenkschaltungen und Hochspannungs-Erzeugung im Farbfernsehempfänger; Funk-Technik 1967, Heft 10.

Folgenschwere PVC-Brände

Einer der bedeutendsten und bekanntesten Kunststoffe ist Polivinylchlorid, auch kurz PVC genannt. Seine Eigenschaften haben zu einer unübersehbaren Anzahl von Anwendungen geführt. Es enthält, seinem chemischen Aufbau nach, etwa 55 % Chlor. Dieses reine PVC kommt in Form von Halbzeug, wie Platten, Rohren, Folien usw. in den Handel. Es erweicht bei etwa 80 °C, die Zersetzungsvorgänge beginnen bei etwa 200 °C; in Flammen brennt es nur schwer oder gar nicht und erlischt außerhalb der Flamme sofort, weil die als Zersetzungsprodukte entstehenden Chlorwasserstoffgase flammenunterdrückend wirken.

Für viele Anwendungen werden dem PVC etwa 20 bis 60 % geeignete sogenannte Weichmacher beigemischt, um dem „Ur"-Kunststoff spezifisch bessere Eigenschaften zu verleihen. Dadurch entstehen Werkstoffe für Fußbodenbeläge, Gewebeschichtungen, Rohre, elektrische Isolationen und vieles andere. Diese PVC-Kunststoffe sind jedoch brennbar, weil die flammenunterdrückende Wirkung des Chlors bei einem minimalen Anteil von etwa 30 % Weichmacher verloren geht. Die Weichmacher selbst brennen darüber hinaus meist sehr gut. Sie dampfen beim Brennen aus und fördern daher die Verbrennung. Der Chloranteil, der – wie erwähnt – zum Unterdrücken des Brandes nicht mehr ausreicht, ist jedoch noch genügend groß, um stark korrosive Rauchgase zu erzeugen. So bilden sich z. B. aus 1 kg PVC gemeinsam mit dem Wasserdampf etwa 1,2 kg handelsübliche konzentrierte Salzsäure. Diese Menge löst einen Eisenwürfel mit 4 cm Kantenlänge fast vollständig auf.

Korrosionsschäden durch verbranntes PVC machen sich vielfach erst nach Tagen oder Wochen in vollem Ausmaß bemerkbar, wobei diese Folgeschäden, z. B. an elektronischen Geräten und Anlagen, ein Vielfaches der eigentlichen Brandschäden ausmachen können. Größere Mengen verbrannten PVC's können auch Gebäudeteile angreifen, weil das Chlorid Stahl zersetzt. Auch die in kleinen Brandherden entstehenden Rauchschwaden können erhebliche Schäden zur Folge haben, besonders dann, wenn sie durch natürliche Luftbewegungen oder Klima- und Ventilationsanlagen befördert werden.

PVC-isolierte Elektrokabel fangen unter bestimmten Voraussetzungen nicht nur Feuer, sondern sie leiten es auch weiter. Die Kabelmäntel enthalten nämlich nach Angaben der Cerberus AG einen mehr oder weniger großen Anteil von Weichmachern. Vor allem senkrecht verlegte PVC-Kabel brennen ohne zusätzliche brennbare Materialien und ohne äußere Wärmezufuhr selbständig weiter. Horizontal verlegte Kabel sind dagegen nur dann sehr gefährlich, wenn sie z. B. in engen Kanälen verlegt sind, in denen sich ein Wärmestau mit einer Temperatur von mehr als 200 °C bildet. Kr

DIETER PRIEBSCH

Stereo-Steuergerät mit 2x 50 W Dauerleistung

3. Teil

Wir beschließen diese ausführliche Beschreibung eines selbstgebauten Hi-Fi-Steuergerätes mit der Erläuterung von Netzteil und Hallzusatz. Die ersten beiden Folgen erschienen in der FUNKSCHAU 1968, Heft 15, Seite 473, und in Heft 16, Seite 509

Der Netzteil

Das gesamte Gerät braucht bei Vollaussteuerung beider Kanäle mit Sinuston 3,2 A. Das ist ein beträchtlicher Strom, der auch mit den niederohmigsten Netztransformatoren und Siliziumgleichrichtern bei einem 10-mF-Ladekondensator immer noch mindestens 10 V Spannungsrückgang verursacht. Deshalb kam auch im Interesse niedrigen Übersprechens bei tiefen Frequenzen sowie wegen eines niedrigen Innenwiderstandes nur ein transistorstabilisierter Netzteil in Betracht. Damit wurde bei relativ geringem Mehraufwand am Ausgang der Schaltung ein Spannungsrückgang von nur 0,4 V erreicht, außerdem regelt er Netzspannungsschwankungen bis herab zu 180 V völlig aus. Großzügig bemessene Siebmittel sichern einen hohen Brummabstand, und die Spannungen für Hf-, Zf-Teil und Decoder (12 V) sowie für den Nf-Steuerteil (18 V) halten Leistungs-Z-Dioden völlig konstant. Die Speisung des Mikrofon-Vorverstärkers und des Phono-Entzerrers erfolgt vom 30-V-Anschluß über einen Vorwiderstand.

Zum Einschalten des Gerätes dient ein Relais, da die verwendeten kleinen Schiebeschalter den hohen Einschaltstrom nicht aushalten würden *(Bild 18)*. Die Stabilisierung besteht aus der Kaskade mit den Transistoren T 1 und T 2 sowie aus der Referenzstufe T 3. Durch die Siebung der Arbeitsspannung der Referenzstufe (250 µF/680 Ω) wird der Siebfaktor um ein Mehrfaches erhöht.

Die Ausgangsspannung von + 50 V legt man mit dem 1-kΩ-Einstellwiderstand fest.

Tabelle 9.
Wickeldaten des Netztransformators

Prim. 772 Wdg., 0,4 CuL
Sek. 269 Wdg., 1,3 CuL
Bausatz M 102 a, Nr. 0901–07 (Zeissler, Spich über (Troisdorf) oder Transformator, kpl. M 102a 70/3,2 (Diez, Dettingen/T.)

Tabelle 10.
Im Netzteil verwendete Spezialteile

Netztransformator (siehe Tabelle 1)
1 Siliziumbrückengleichrichter BKS 80/70–2,5 (Semikron)
2 Transistoren 2 N 1613 (Neye, Enatechnik)
1 Transistor 2 N 3055 (desgl.)
2 Z-Dioden ZF 6,8 (Intermetall)
1 Z-Diode ZX 12 (desgl.)
1 Z-Diode ZX 18 (desgl.)
2 Elektrolytkondensatoren Serie EY 5000/70, Ausf. B (Roederstein)
2 Elektrolytkondensatoren Serie EH 1000/70 (desgl.)
1 Elektrolytkondensator Serie EH 1000/35 (desgl.)

Tabelle 11.
Im Hallgerät verwendete Spezialteile

1 Transistor BC 109 C (Siemens)
3 Transistoren BC 107 B (desgl.)
1 Transistor 2 N 1613 (Neye, Enatechnik)
1 Transistor 2 N 1614 (desgl.)
1 Heißleiter K 11, 500 Ω (Siemens)
2 Trimmerwiderstände Tr-K-P-59 (Dralowid)
2 Halleinheiten Noris-HS 3 (Conrad)

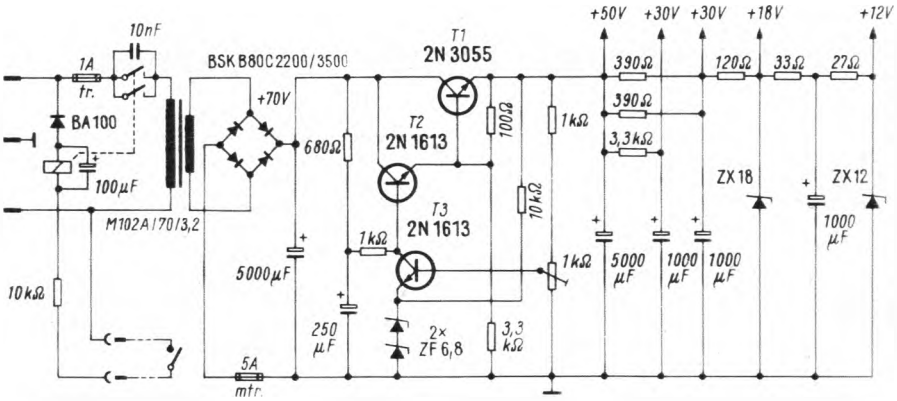
Da der Kollektorstrom durch die Referenzstufe im Leerlauf ansteigt und den Transistor T 3 erwärmt, ist es zweckmäßig, diesen mit einem kleinen Kühlkörper zu versehen.

Bild 19 zeigt den Aufbau des Netzteil-Endstufen-Einschubs. Der Längstransistor T1 ist zur guten Kühlung gemeinsam mit dem Brückengleichrichter auf einer 5 mm starken Aluminiumplatte an der Stirnseite befestigt. Den übrigen Teil der Stabilisierungsschaltung nimmt eine kleine Druckplatte auf. Der Einschub steht über zwei achtadrige Kabel und Oktalstecker mit dem Hauptchassis in Verbindung. *Tabelle 9* nennt die Wickeldaten des Netztransformators und *Tabelle 10* die im Netzteil verwendeten Spezialteile.

Das Hallgerät

Beim Entwurf dieses Bausteins wurde eine interessante, sehr wirkungsvolle Möglichkeit der Halleinmischung bei Stereodarbietungen erprobt, die auch in der Studiotechnik Anwendung findet. Das Signal jedes Kanals wird verhallt und hinter der Trennstufe im Nf-Steuerteil (T 1 bzw. T 101) dem Gegenkanal wieder beigemischt. Dieser Trick erweckt den Anschein, daß die Schallquellen rechts und links besonders weit auseinanderstehen, und diese scheinbare Entfernung täuscht die Verzögerungszeit der Hallspiralen vor. Der Hallzusatz ist an der Gehäusedecke des Steuergerätes, und zwar über dem Zf-Teil und dem Decoder als Einschub, untergebracht.

Der Erregerverstärker für jede Spirale ist über einen Entkopplungswiderstand (Punkt G) an seinen Kanal angeschlossen. Der Einsteller R 1 im Emitterfolger T 1 bestimmt die Amplitude des Aufsprechsignals. Dann folgen Vor- (T 2) und Treiberstufe sowie die Komplementär-Endstufe T 3/T 4, deren Ruhestrom (3 bis 4 mA) ein Heißleiter K 11 temperaturstabilisiert. Der Wider-



Oben: Bild 18. Schaltung des stabilisierten Netzteils

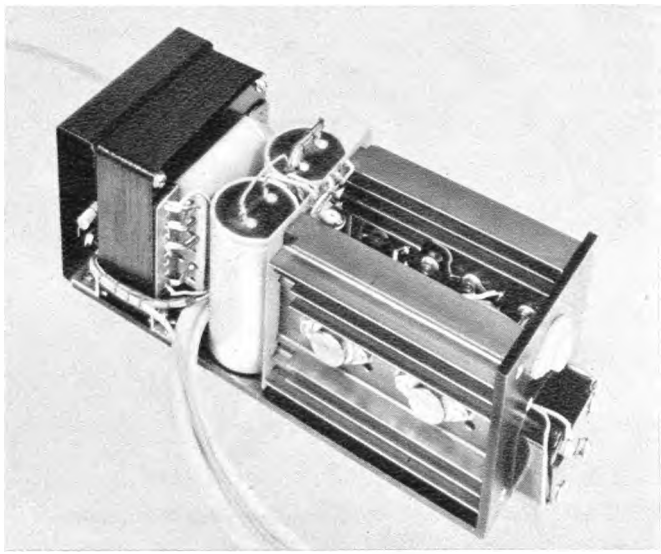
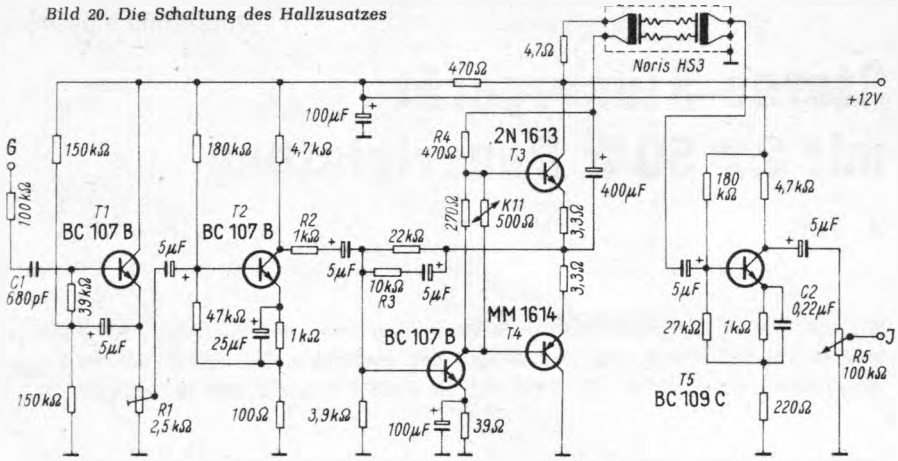


Bild 19. Der Endstufen-Einschub mit stabilisiertem Netzteil

Bild 20. Die Schaltung des Hallzusatzes



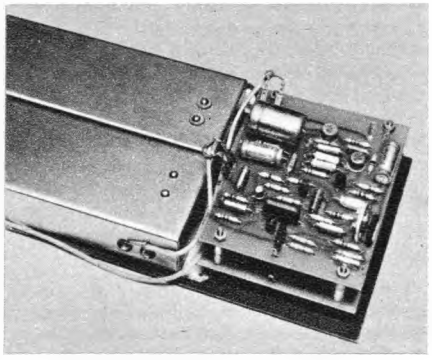


Bild 21. Ansicht des Hallzusatzes

stand R 3 bildet eine frequenzlineare Gegenkopplung zum Verkleinern des Ausgangswiderstandes und des Klirrfaktors. Das Hallsystem ist über einen 4,7-Ω-Vorwiderstand angeschlossen. Die Erstschallverzögerung beträgt rund 30 ms, die maximale Ausklingzeit liegt bei 2 s.

Das Wiedergabesystem der Spirale steht mit der Basis des Transistors T 5 in Verbindung, der für die erforderliche Nachverstärkung sorgt. Die Halleinheit HS 3 weist im Bereich von 300 bis 400 Hz starke Resonanzstellen auf, deshalb werden diese Frequenzen schon mit dem Kondensator C 1 kräftig abgesenkt. Die Kapazität C 2 am Emitter des Transistors T 5 gleicht Höhenverluste über 1 kHz durch Aufheben der Stromgegenkopplung aus. Den Grad der Halleinmischung bestimmt die Einstellung des Potentiometers R 5.

Jeder Hallverstärkersatz ist auf einer Druckplatine von 8 cm × 10 cm Größe untergebracht, und beide Platinen sind zusammen mit den Spiralen nach *Bild 21* auf einer Hartpapierplatte befestigt. Die im Hallgerät verwendeten Spezialteile sind der *Tabelle 11* zu entnehmen.

Autoempfänger zum Selbsteinbauen

Für den Freizeit-Werker entwickelte Blaupunkt das neue Hobby-Autoradio *Solingen*, das sich durch einfachsten und unkomplizierten Einbau auszeichnet. Die gesamte Konstruktion dieses Gerätes ist auf den Hobby-Zweck abgestimmt. So kann z. B. durch extrem kleinen und leichten Aufbau – die Abmessungen betragen nur 153 mm × 38 mm × 72 mm – auf die sonst übliche Befestigungsart verzichtet werden *(Bild 1)*. Die Montage erfolgt im einfachsten Fall mit zwei dem Gerät beigefügten Befestigungswinkeln auf oder unter dem Armaturenbrett *(Bild 2)*. Selbstverständlich ist auch der Einbau in einen vorhandenen Armaturenbrettausschnitt vorgesehen. Dafür steht ein Einbausatz mit Einheitsblende, zusätzlichen Befestigungswinkeln und entsprechenden Befestigungsschrauben zur Verfügung. Mit diesem Zubehör kann das Hobby-Autoradio ohne Schwierigkeiten in alle gängigen Fahrzeuge eingebaut werden.

Als Autolautsprecher wird für Fahrzeuge mit 6-V-Lichtanlage eine Spezialausführung mit unterteilter Schwingspule benötigt.

Bekanntlich steht die mit einer eisenlosen Endstufe erreichbare Ausgangsleistung in direktem Zusammenhang mit der Betriebsspannung und dem Schwingspulenwiderstand des Lautsprechers. Bei 12-V-Betrieb beträgt die Ausgangsleistung des Autoradios Solingen 4 W. Durch Unterteilen der Schwingspule werden auch bei 6 V Betriebsspannung noch 3 W Ausgangsleistung erreicht. Diese Leistung genügt auch bei stärkeren Fahrgeräuschen. Der Lautsprecher ist in ein schwenkbares Gehäuse mit U-förmigem Befestigungswinkel eingebaut. Er ist mit einem ausreichend langen Kabel ausgerüstet und kann an einer geeigneten Stelle im Fahrzeug befestigt werden.

Das Lautsprecher-Anschlußkabel weist einen vierpoligen Stecker auf, über den in Verbindung mit der entsprechenden Anschlußbuchse des Gerätes die Umschaltung auf höhere Ausgangsleistung automatisch erfolgt. Für Fahrzeuge mit 12-V-Lichtanlagen kann wahlweise der Speziallautsprecher oder ein normaler Lautsprecher-Einbausatz verwendet werden. Dieser enthält außer dem jeweils auf die akustischen Verhältnisse des Fahrzeuges abgestimmten Lautsprecher auch das zur Montage erforderliche Befestigungsmaterial sowie eine Einbauanleitung.

Der Anschluß des Hobby-Autoradios an die Fahrzeug-Lichtanlage erfolgt entweder am Zündschloß, am Zigarettenanzünder oder an einer anderen spannungsführenden Klemme. Das Gerät ist umschaltbar für Fahrzeuge mit 6- oder 12-V-Lichtanlage, Minus- oder Pluspol der Fahrzeugbatterie an Masse. Da die Fahrzeuge von den Automobilherstellern bereits grundentstört ausgeliefert werden, wird kein besonderes Entstörmaterial mitgeliefert. Die Grundentstörung genügt im allgemeinen für guten Empfang.

Mit dem Hobby-Autoradio Solingen ist der Empfang von Mittel- und Langwelle möglich. Das Gerät ist mit 7 Transistoren und 5 Dioden bestückt, es hat 7 Kreise und 2fach-Variometer-Abstimmung. Zum Schutz gegen statische Aufladungen der Fahrzeugantenne ist im Antenneneingang eine Glimmlampe vorgesehen. Eine Schutzlampe schützt die Endtransistoren bei versehentlichem Kurzschließen des Lautsprecherausganges.

Klaus Kuhmann

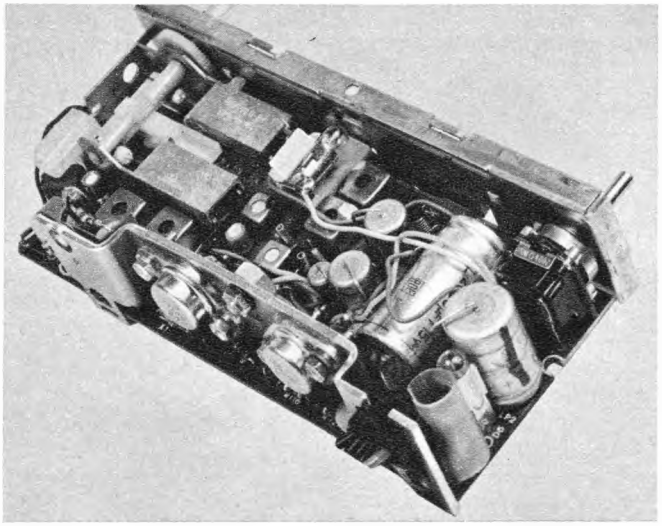


Bild 1. Innenansicht des Autoempfängers Solingen zum Selbsteinbauen (Aufnahme: Blaupunkt)

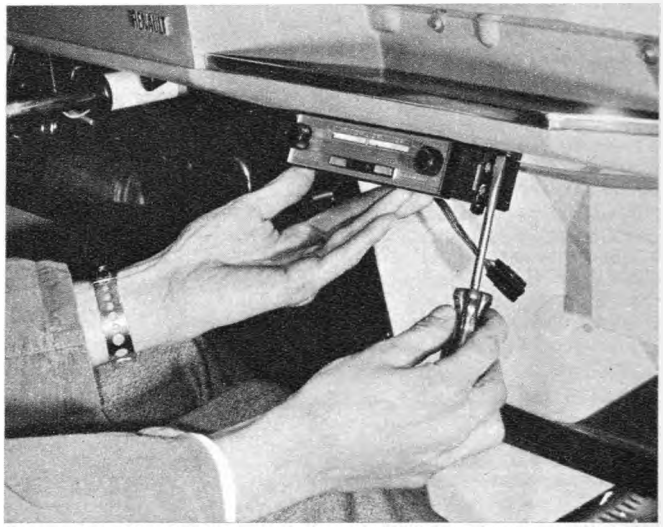


Bild 2. Der Einbau unter das Armaturenbrett ist mit einfachsten Hilfsmitteln möglich

werkstattpraxis

Selbstherstellen von zunderfreien Lötspitzen

Obwohl seit einigen Jahren zunderfreie Lötspitzen von der Industrie angeboten werden, kommt es häufig vor, daß man für ältere Lötkolbenmodelle keine zunderfreien Spitzen bekommen kann. In diesen Fällen kann man sich folgendermaßen helfen:

Zunächst wird eine Lötspitze aus Kupfer angefertigt, die gut in den betreffenden Lötkolben paßt. Die Lötspitze wird mit Schleifpapier sorgfältig gereinigt. Dann wird ein Ende zwischen zwei Asbestplatten in den Schraubstock gespannt, der freie Teil mit Hartlotflußmittel bestrichen, mit der Lötlampe erwärmt (620 bis 750 °C) und gleichmäßig mit einer Hartlotschicht (Schlaglot, Silberlot) versehen. Nach dem Abkühlen die Lötspitze ausspannen, den vorher eingespannten Teil nochmals reinigen und in gleicher Weise mit Hartlot überziehen.

Es ist darauf zu achten, daß sich in der Hartlotschicht keine Poren bilden, da sonst die Lötspitze an diesen Stellen rasch zerstört wird. Mehrere solche Spitzen haben wir in der Werkstatt bei täglich acht Stunden Dauerbetrieb und unverminderter Kolbenleistung seit einigen Monaten in Betrieb. Ein Verzundern ist nicht festzustellen. Auch wird die verzinnte Spitze wesentlich langsamer vom Zinn ausgelöst als dies bei Kupferspitzen der Fall ist.

Kurt Fischer

Zweckmäßige Prüfschnüre für den Service

Bei allen Herstellern von Fernsehgeräten wurde die gedruckte Schaltung allgemein eingeführt. Oft lassen sich die Chassis für den Service aus dem Gehäuse herausziehen und dann in einer senkrechten Stellung einhaken. Die in den Werkstätten meistens vorhandenen Prüfschnüre sind jedoch für das Arbeiten an senkrecht stehenden Platinen sehr unzweckmäßig. Leicht treten Schlüsse auf und führen zur Zerstörung von Halbleitern.

Werden die Kabel dagegen so ausgeführt, daß die Meßköpfe um 90° abgewinkelt sind, so lassen sich diese Schwierigkeiten vermeiden. *Bild 1* zeigt Beispiele solcher Prüfschnüre.

Anfertigen der Prüfschnüre

Um dem rauhen Werkstattbetrieb gewachsen zu sein, müssen Prüfschnüre sehr strapazierfähig sein. Regenschutzkappen für Entstörwiderstände, wie sie in Kraftfahrzeugen verwendet werden und unter der Bestellnummer XZ 879/87 n bei jedem Bosch-Dienst erhältlich sind, haben sich hierfür bestens bewährt. Die erforderlichen Komponenten, wie Widerstände und Kondensatoren, finden bei geschicktem Anordnen ausreichend Platz in dem fingerdicken Kunststoffrohr. Die Kabeleinführung geschieht seitlich durch das für das Zündkabel vorgesehene Loch; der meist notwendige Masseanschluß wird mit nicht zu dünnem Kabel an der gegenüberliegenden Seite herausgeführt.

Die Spitze des Tastkopfes läßt sich in zwei Arten ausführen. Entweder verwendet man einen 4-mm-Stecker (aus einem Bananenstecker), oder man nimmt direkt eine Krokodilklemme. Beide Ausführungsformen sind in Bild 1 gezeigt. Nach Einbau der Schaltung und einer elektrischen Funktionsprüfung wird die gesamte Kappe innen mit warmem Kleber, z. B. Uhu-Plus, vergossen. Der Stecker ist beim Aushärten durch eine geeignete mechanische Konstruktion in der Mitte zu fixieren. So wird eine ausgezeichnete Festigkeit erreicht, der Tastkopf ist sogar „trittfest". Um Verwechslungen der verschiedenen, aber gleich aussehenden Kabel zu vermeiden, beschriftet man sie entweder ihrem Verwendungszweck entsprechend, oder die Schaltung wird außen aufgeklebt.

Will man die Kabel hauptsächlich in Geräten mit konventioneller Schaltung verwenden, so können auch gerade Regenschutzkappen unter dem Bestellzeichen XZ 779/71 x (Bosch) bezogen werden.

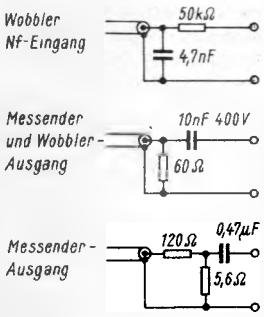
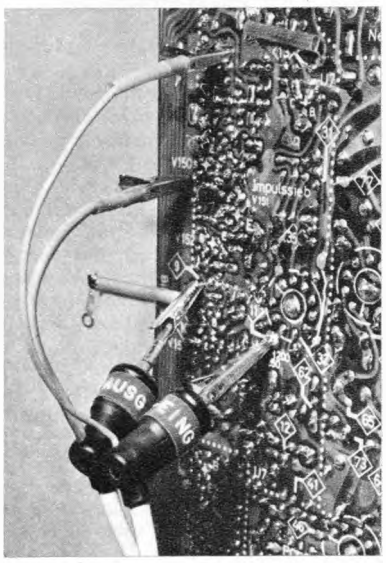


Bild 2. Schaltung der am häufigsten benötigten Tastköpfe



Rechts: Bild 1. Ansicht der Musterkabel

Schaltungsvorschläge für Tastköpfe

Für den Anschluß von Wobbler, Meßsender und Oszillograf sind auch für die Prüfung von Geräten verschiedener Hersteller immer wieder die gleichen Kabel erforderlich. *Bild 2* zeigt die Schaltung der am meisten benötigten Tastköpfe. Die Kombination 50 kΩ 4,7 nF für den Nf-Eingang des Wobblers bildet einen Tiefpaß und unterdrückt auf diese Weise das Rauschen auf der Durchlaßkurve. Alle Hf-Kabel werden grundsätzlich mit 60 Ω abgeschlossen. Speziell für das Messen in Transistorstufen ist ein Tastkopf zum niederohmigen Anpassen mit einem Spannungsteiler von etwa 20 : 1 ausgelegt. Der Koppelkondensator muß dann eine entsprechend große Kapazität haben, er braucht jedoch nicht spannungsfest zu sein.

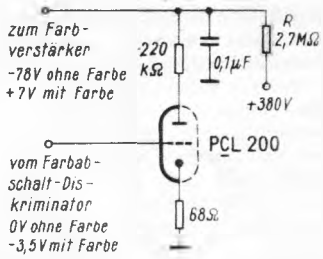
Michael Lass

farbfernseh-service

Hochohmiger Widerstand beeinflußt Farbabschalter

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● fehlt
FARBE ○ fehlt

Bei einem Farbfernsehgerät war der Schwarzweißempfang in Ordnung, bei Farbsendungen fehlte jedoch die Farbe. Das Einspeisen eines Bildmustergenerator-Signales brachte keinen Unterschied zwischen „Schwarzweiß"-Weiß und „Farb"-Weiß, wenn der Farbhilfsträger aus oder eingeschaltet wurde. Die zuerst vorgenommene Überprüfung des Farbabschalters (*Bild*) ergab, daß dieser bei eingeschaltetem Farbhilfsträger richtig angesteuert wurde, jedoch an der Anode der Röhre PCL 200 die Spannung nicht positiv genug wurde, um den Farbverstärker einzuschalten. Sicherheitshalber legte ich eine Spannung von −5 V getrennt an das Gitter, jedoch auch so ließ sich der Farbschalter nicht einschalten.



Der Widerstand R hatte seinen Wert nach höheren Werten geändert. Dadurch erreichte die Anode der Röhre PCL 200 keine positiven Werte mehr, und der Farbverstärker blieb gesperrt

Da eine Überprüfung der Tastimpulse an der Anode das richtige Oszillogramm zeigte, konnte der Fehler nur in der Zuführung der positiven Gleichspannung liegen. Es zeigte sich, daß der Widerstand R hochohmig geworden war. Obwohl dieser Widerstand mit weniger als 0,1 W belastet wird, baute ich wieder eine 0,5-W-Ausführung ein, wie sie der Hersteller auch vorschreibt. Erfahrungsgemäß neigen hochohmige Widerstände mit kleiner Belastbarkeit eher zu Ausfällen, als solche mit dem gleichen Ohmwert aber einer höheren Verlustleistung und damit größeren mechanischen Abmessungen.

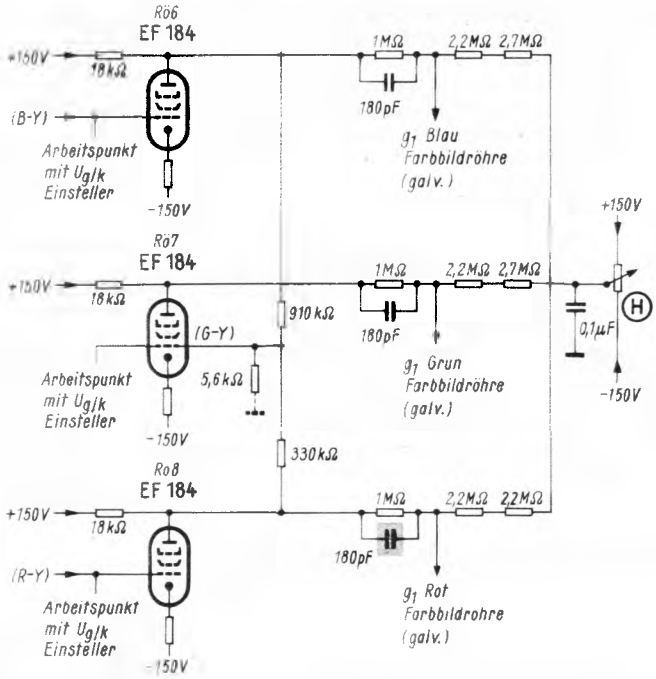
Michael Lass

Wechselnder Farbstich bei Helligkeitsregelung

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ◍ fehlerhaft

Bei einem Farbfernsehgerät ergab sich beim Drehen am Helligkeitsregler von Dunkel über die mittlere Helligkeit bis zum hellsten Bild zunächst ein Rotstich, dann bei mittlerer Helligkeit exaktes „Unbunt" und beim weiteren Aufdrehen der Helligkeit ein Cyan-Stich. Diese Einfärbung überlagerte sich sinngemäß auch dem Farbbild.

Bevor auf die eigentliche Fehlerursache eingegangen wird, muß zum besseren Verständnis in diesem Fall eine sehr ausführliche Funktionsbeschreibung der Helligkeitsregelung bei diesem Empfänger vorangesetzt werden: Wie man aus dem Schaltbildauszug erkennt, handelt es sich hier um Farbdifferenzsignal-Ansteuerung. Die durch Demodulation gewonnenen Farbdifferenzsignale (R − Y) und (B − Y) werden in den Röhren 6 und 8 (2 × EF 184) verstärkt und gelangen an die Gitter der Rot-Blau-Systeme der Farbbildröhre.



Der Kondensatorschluß in der (R – Y-)Endstufe verursachte einen wechselnden Farbstich bei der Helligkeitseinstellung

Durch Matrizierung wird das Signal (G – Y) wiedergewonnen und in der Röhre 7 (EF 184) verstärkt, um dann an das Gitter des Grün-Systems der Farbbildröhre zu gelangen. Zwischen den Anoden der Farbdifferenz-Endröhren und den Gittern der Farbbildröhre besteht galvanische Kopplung. Die Betriebsspannung für die drei Farbdifferenz-Endstufen hat einen Wert von 300 V. Hierbei liegen die Katoden an – 150 V und die Anoden über ihre Arbeitswiderstände an + 150 V. Diese relativ hohe Betriebsspannung ist u. a. notwendig, weil die Farbbildröhren wiederum selbst große Ansteuersignale für vollen Farbkontrast fordert. Bei Unbunt-Wiedergabe, also z. B. bei einer Schwarzweiß-Sendung, werden die Farbdifferenz-Endstufen von keinem Signal angesteuert (Farbkanal vom Farbabschalter gesperrt); sie ziehen also ihren Ruhestrom. Mit Hilfe von Arbeitspunktreglern für die drei Farbdifferenz-Endröhren wird deren Anodenstrom so gewählt, daß bei „Unbunt" über ihren Arbeitswiderständen genau 150 V abfallen. Damit herrscht an den Anoden dieser drei Röhren Massepotential. Wegen der galvanischen Kopplung zu den Gittern der Farbbildröhren liegen auch diese dann auf Massepotential, und es erfolgt eine reine Katodensteuerung mit Hilfe des Y-Signales. Auf diesen Signalweg wird nun die Spannung vom Helligkeitseinsteller „aufgestockt". An den Bahnenden des Helligkeitseinstellers liegt eine Spannung + 150 V bzw. – 150 V. Mit dem Schleifer kann nun von 0 V (mechanische Mitte) eine positive oder negative Spannung gewählt werden. Diese variable Spannung wird auf etwa $^1/_6$ heruntergeteilt und auf alle Steuergitter der Farbbildröhre gegeben. Der jeweilige Spannungsteiler für die Helligkeitseinstell-Spannungen für die Zweige Rot, Grün und Blau besteht aus der Serienschaltung von den Widerständen 2,2 MΩ und 2,7 MΩ zu 1 MΩ. Theoretisch kommt noch der Innenwiderstand der Farbdifferenz-Endstufen und der Außenwiderstand pro Röhre in Serie zu dem 1-MΩ-Widerstand hinzu, welcher aber gegenüber diesem Wert vernachlässigt werden kann. Die 1-MΩ-Widerstände entkoppeln gleichzeitig die Anoden der Farbdifferenz-Endstufen von der schwankenden Helligkeitseinstell-Spannung. Sie sind für das Wechselspannungssignal jeweils mit 180 pF überbrückt.

Und nun zu der Fehlererscheinung: Beim Bewegen des Helligkeitseinstellers im Extremfall von ganz Hell auf ganz Dunkel schwankte die Gittervorspannung der Systeme Grün und Blau von + 35 V bis – 25 V, während die des Rot-Systems nahezu konstant auf dem Wert von 5 V blieb. Eine Messung mit dem Ohmmeter, wobei vorsichtshalber sowohl die Fassung der Bildröhre abgezogen wurde und die drei Röhren EF 184 kurz gezogen wurden, ergab von den Gittern zu den Anoden der Blau- und Grün-Farbdifferenz-Endröhren den vorgeschriebenen Wert von 1 MΩ, während die Messung vom Rot-Gitter der Farbbildröhre bis zur Anode der Rot-Differenz-Endröhre praktisch 0 Ω ergab. Der 180-pF-Kondensator, parallel zum 1-MΩ-Widerstand, hatte einen Schluß. Hierdurch geschah folgendes: Während beim Betätigen des Helligkeitseinstellers von einem Extremanschlag zum anderen die Spannungen an den Gittern der Systeme Grün und Blau um etwa ± 25 V schwankten, blieb die Spannung am Rot-Gitter konstant, weil diese durch den Schluß in dem 180-pF-Kondensator über den Innenwiderstand der Farbdifferenz-Endröhre für Rot und den Außenwiderstand praktisch gegen Masse kurzgeschlossen wurde. Während also beim dunklen Bild die Systeme Grün und Blau negativ vorgespannt waren, zog das Rot-System mehr Strom, wodurch der Rot-Stich ins Bild kam. Bei mittlerer Helligkeit liegt eine Spannung von 0 V am Helligkeitseinsteller, und es fehlte naturgemäß dann die Spannungsteilung. Somit machte sich der Fehler nicht bemerkbar. Bei steigender Helligkeit wurden die Gitter der Systeme Grün und Blau positiver als das Rot-Gitter. Somit überwog dann der Grün- und Blau-Anteil, wodurch der Cyanstich im Bild auftrat. Nach dem Auswechseln des Kondensators waren Schwarzweiß- und Farb-Wiedergabe beim Betätigen des Helligkeitseinstellers einwandfrei. Es wurden nochmals aus Sicherheitsgründen die Arbeitspunkteinstellungen der Farbdifferenz-Endröhren überprüft.

Ewald Frommann

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Kontrast schwankt

Bei einem Fernsehgerät neuerer Bauart begann der Kontrast nach etwa einer halben Stunde Betriebszeit zu schwanken. Nach der üblichen Untersuchung der Video-Endstufe (Röhre und Gleichspannungsparameter) wurde mit dem Oszillografen das Videosignal beobachtet. Dabei war festzustellen, daß seine Amplitude um 20 V höher lag, als im Schaltbild angegeben. Der Einsteller für maximalen Kontrast stand jedoch auf minimalem Ausschlag. Da das Gerät vorher noch nie repariert worden war, mußte es mit dieser Einstellung das Prüffeld des Herstellers verlassen haben. Der Grund für die Fehleinstellung war ganz einfach ein zu hoher Begrenzungswiderstand für diesen Einsteller. Hierfür wurde nun der richtige Wert von 68 kΩ eingesetzt.

Aber auch bei dem nun normalen Videosignal machten sich Änderungen im Kontrast bemerkbar. Der Fehler mußte also, nachdem die Video-Endstufe in Ordnung war, in einer der Zf-Stufen zu suchen sein. Die Regelspannung zeigte auch keinen Hinweis. Bei der letzten Zf-Stufe, die mit dem Transistor AF 202 s bestückt ist, lag jedoch die Basis- und die Emitterspannung bei 22 V; der Hersteller hatte aber 16,2 V bzw. 17 V angegeben. Die Versorgungsspannung war in Ordnung, ebenso der Basis-Spannungsteiler; so konnte der Fehler nur am Transistor selbst liegen. Bei einer genaueren Untersuchung am Kennlinienschreiber wies das Sperrverhalten der Basis-Emitterstrecke bei Erwärmung starke Veränderungen auf. Nach dem Auswechseln des Transistors und der Neueinstellung des erwähnten Potentiometers waren die Kontrastschwankungen beseitigt.

Werner Herrmann

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ○ fehlt

Nur ein kleiner Span

Ein Fernsehgerät fiel mit dem Fehler „kein Ton" aus. Zuerst wurde der Nf-Teil überprüft. Da er in Ordnung war, mußte der Fehler in der Ton-Zf-Stufe liegen. An der Röhre EF 80 wurden die Betriebsspannungen gemessen, wobei sich herausstellte, daß die Schirmgitterspannung fehlte. Da die Spannung wegen der Einschaltbrummunterdrückung von der Boosterspannung abgenommen wurde, verfolgte ich die Spannung von hier aus. Erst hinter dem letzten Widerstand vor dem Schirmgitter fehlte sie. Ich nahm an, daß der Widerstand hochohmig geworden sei und wechselte ihn aus. Danach arbeitete das Gerät, wie es schien, einwandfrei.

Am nächsten Tag jedoch fiel das Gerät mit dem gleichen Fehler wieder aus. Es handelte sich um einen Empfänger mit einer Sender-Suchlaufautomatik, bei der die Tunerabstimmung mit Hilfe eines Motors erfolgt, der beim Einfallen eines Senders automatisch gestoppt wird. Aus dem nun vorhandenen Schaltplan entnahm ich, daß die Schirmgitterspannung der EF 80 während des Suchlaufs durch ein Relais kurzgeschlossen wurde. Diese Leitung hatte einen Schluß, so daß die Spannung dauernd gegen Masse geschaltet wurde. Durch Messungen ergab sich, daß der Fehler im Relais lag. Da äußerlich nichts festzustellen war, wurde es auseinandergenommen. Als Übeltäter kam ein Span zutage, der in einer Kunststoffscheibe eingepreßt war und bei einer bestimmten Stellung zwischen zwei Kontakten den Schluß hervorrief. So war dann auch zu erklären, daß nach dem Auswechseln des Widerstandes der Schluß durch die Bewegung kurzzeitig beseitigt wurde.

Nachdem ich den Span entfernt hatte, war das Gerät wieder voll funktionsfähig.

Wolfgang Schättgen

WOLFGANG BRINKER und
PETER ZASTROW

Lehrgang Fachrechnen

9. Teil

Wir beenden nachstehend das Kapitel 7 dieser Reihe über Verstärkungsberechnung bei Röhren und Transistoren. Anschließend folgen das Kapitel 8 über Nf-Endstufen mit Röhren und Transistoren sowie Übungsaufgaben zu Kapitel 4 und 5.

7.1.2 Dynamische Kennwerte

Wird in die Anodenleitung ein Außenwiderstand R_a gelegt und wird diese Röhre mit einer Gitterwechselspannung u_g angesteuert, so erhält man an der Anode ein Anodenwechselspannungssignal u_a, das um den Faktor der Spannungsverstärkung V_u größer ist als u_g.

$$V_u = \frac{u_a}{u_g}$$

Die Spannungsverstärkung V_u ist weiterhin abhängig von der statischen Steilheit S und vom wirksamen Außenwiderstand, der sich aus der Parallelschaltung von R_a und R_i ergibt.

$$V_u = S \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$$

Liegt ein Außenwiderstand in der Anodenleitung, gelten nicht mehr die statischen Bedingungen. Die jetzt wirksame Steilheit, die dynamische Steilheit S_d, ist aber kleiner als die statische Steilheit

$$S_d = \frac{S \cdot R_i}{R_i + R_a}$$

So kann man jetzt auch rechnen:

$$V_u = S_d \cdot R_a$$

1. Beispiel:

Eine Triode hat eine Steilheit von 3,5 mA/V und einen Durchgriff von 3 %. Wie groß ist die Spannungsverstärkung wenn der Außenwiderstand 220 kΩ groß ist, und wie groß ist die Verstärkung μ?

$$R_i = \frac{1}{S \cdot D}$$

$$R_i = \frac{1}{3{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-2}} = \frac{1 \cdot 10^5}{10{,}5} = 0{,}95 \cdot 10^4 = 9{,}5\ \text{k}\Omega$$

$$\mu = \frac{1}{D}$$

$$\mu = \frac{1}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{10^2}{3} = 33{,}3\text{fach}$$

$$V_u = S \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$$

$$V_u = 3{,}5 \cdot 10^{-3} \frac{9{,}5 \cdot 10^3 \cdot 2{,}2 \cdot 10^5}{9{,}5 \cdot 10^3 + 2{,}2 \cdot 10^5} = 3{,}5 \cdot 10^{-3} \frac{9{,}5 \cdot 2{,}2 \cdot 10^8}{2{,}295 \cdot 10^5}$$

$$V_u = 31{,}8\text{fach}$$

2. Beispiel:

An der Anode einer Pentode wird ein Anodenspannungssignal $u_{aSS} = 120$ V gemessen. Diese Röhre hat eine Steilheit von 5 mA/V und einen Innenwiderstand von 1 MΩ. Der Außenwiderstand beträgt 100 kΩ. Wie groß ist das effektive Gitterwechselspannungssignal $u_{g\,eff}$?

$$V_u = S \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$$

$$V_u = 5 \cdot 10^{-3} \frac{1 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 10^5}{1 \cdot 10^6 + 1 \cdot 10^5} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{1 \cdot 10^{11}}{1{,}1 \cdot 10^6}$$

$$V_u = 5 \cdot 0{,}91 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5$$

$$V_u = 455\text{fach}$$

$$V_u = \frac{u_a}{u_g}$$

$$u_{gSS} = \frac{u_{aSS}}{V_u} = \frac{120}{455} = 0{,}264\ \text{V}$$

$$u_{g\,eff} = \frac{u_{gSS}}{2 \cdot \sqrt{2}} = \frac{0{,}264}{2{,}828} = 0{,}0934\ \text{V}$$

$$u_{g\,eff} = 93{,}4\ \text{mV}$$

7.2 Transistoren

Die Spannungsverstärkung V_u bei Transistoren kann nach der gleichen Verstärkungsrechnung vorgenommen werden wie bei Röhren

$$V_u = S \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a}$$

In der Transistortechnik pflegt man die statischen Kennwerte oft mit der sog. Matrix-Schreibweise zu kennzeichnen. Diese Matrixdarstellung ist eine mathematische Form zur Berechnung von Vierpolen. Die Indizes 1 bezeichnen die Werte der Eingangsseite, die Indizes 2 die Werte der Ausgangsseite. Die y-Bezeichnung stellt dabei Leitwerte dar, die h-Bezeichnung sowohl Widerstände als auch Leitwerte und Faktoren.

Bei Transistoren ist die Steilheit $y_{21e} = \frac{h_{21e}}{h_{11e}}$

und der Innenwiderstand $R_i = \frac{1}{h_{22e}}$

Somit wird die Verstärkung $V_u = \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \cdot \frac{1/h_{22e} \cdot R_a}{1/h_{22e} + R_a}$

Hierbei bedeuten:

h_{21e} = Stromverstärkung in Emitterschaltung (lies: h-zwei-eins-e)
h_{11e} = Eingangswiderstand in Emitterschaltung
h_{22e} = Ausgangsleitwert in Emitterschaltung
y_{21e} = Vorwärtssteilheit in Emitterschaltung (Transmittanz)

Diese Rechnung gilt nur, wenn der Transistor den Arbeitspunkt hat, in dem auch die h-Matrix-Werte ermittelt wurden!

Beispiel:

Welche Spannungsverstärkung erreicht man mit einem Transistor, der folgende Daten hat: $h_{11e} = 2{,}2$ kΩ; $h_{21e} = 125$; $h_{22e} = 80\ \mu$S und $R_a = 4{,}7$ kΩ.

$$V_u = \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \cdot \frac{1/h_{22e} \cdot R_a}{1/h_{22e} + R_a}$$

$$1/h_{22e} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-5}} = 0{,}125 \cdot 10^5 = 12{,}5\ \text{k}\Omega$$

$$V_u = \frac{125}{2{,}2 \cdot 10^3} \cdot \frac{12{,}5 \cdot 10^3 \cdot 4{,}7 \cdot 10^3}{(12{,}5 \cdot 10^3) + (4{,}7 \cdot 10^3)} = 56{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot 3{,}42 \cdot 10^3$$

$$V_u = 194\text{fach}$$

7.3 Übungsaufgaben

1. Eine Pentode hat im Arbeitspunkt eine Steilheit von 2 mA/V und einen Innenwiderstand $R_i = 2{,}5\ \text{M}\Omega$. Berechne den Durchgriff, den Verstärkungsfaktor, die Verstärkung V_u bei $R_a = 220\ \text{k}\Omega$ und die dynamische Steilheit bei diesem Außenwiderstand.
2. Welche Spannungsverstärkung hat ein Transistor, wenn er im Arbeitspunkt folgende Werte hat: $h_{11e} = 1{,}8\ \text{k}\Omega$; $h_{21e} = 110$; $h_{22e} = 90\ \mu\text{S}$ und $R_a = 3{,}9\ \text{k}\Omega$?
3. Eine Triode hat einen Durchgriff von 1 %. Der Innenwiderstand beträgt 10 kΩ und der Außenwiderstand 100 kΩ. Am Gitter wird diese Röhre mit 0,2 V angesteuert. Berechne: V_u, S, S_d, $u_{a\,eff}$.

Ergebnisse:

Zu 1. $D = 0{,}02\ \%$; $\mu = 5000\text{fach}$; $V_u = 404\text{fach}$; $S_d = 1{,}84\ \text{mA/V}$

Zu 2. $\frac{h_{21e}}{h_{11e}} = 61\ \text{mA/V}$; $1/h_{22e} = 11{,}1\ \text{k}\Omega$; $V_u = 176{,}4\text{fach}$

Zu 3. $S = 10\ \text{mA/V}$; $V_u = 91\text{fach}$; $S_d = 0{,}91\ \text{mA/V}$; $u_{a\,eff} = 18{,}2\ \text{V}$

8 Nf-Endstufen mit Röhren und Transistoren

Endstufen werden aus Klirrfaktorgründen nicht leistungsangepaßt. Den für die Röhre bzw. den Transistor vorgeschriebenen Arbeitswiderstand entnimmt man einer Datentabelle. Auf diesen Außenwiderstand muß die gegebene Lautsprecherimpedanz mit einem Ausgangsübertrager angepaßt werden.

Dabei gelten folgende Übersetzungsverhältnisse:

$$\ddot{u} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{u_p}{u_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$$

p = primär

s = sekundär

N = Windungszahl

Eintakt-A-Endstufen

Röhren:

$$R_a = \frac{u_a}{i_a}$$

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_a}{Z_L}} = \frac{u_a}{u_L}$$

$$P_{ausg} = u_{a\,eff} \cdot i_{a\,eff}$$

Transistoren:

$$R_a = \frac{u_{CE}}{i_C}$$

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_a}{Z_L}} = \frac{u_{CE}}{u_L}$$

$$P_{ausg} = u_{CE} \cdot i_C$$

$Z_L = 1{,}25 \cdot R_L$ (1,25 = empirischer Umrechenfaktor)

P_{ausg} = Sprechleistung

Z_L = Lautsprecherimpedanz

R_L = Lautsprecher-Gleichstromwiderstand

Bei *Gegentaktschaltungen* wird

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_{aa}}{Z_L}} \text{ bzw. } \sqrt{\frac{R_{CC}}{R_L}}$$

R_{aa} = Außenwiderstand Anode–Anode

R_{CC} = Außenwiderstand Kollektor–Kollektor

1. Beispiel:

Der Lautsprecher-Gleichstromwiderstand R_L beträgt 8 Ω. Die Röhre hat bei einer Anodenwechselspannung von 250 V_{eff} einen Anodenwechselstrom von 48 mA_{eff}. Berechne das Übersetzungsverhältnis des erforderlichen Ausgangstransformators.

$$Z_L = 1{,}25 \cdot R_L = 1{,}25 \cdot 8 = 10\ \Omega$$

$$R_a = \frac{u_a}{i_a} = \frac{250}{48 \cdot 10^{-3}} = 5{,}2 \cdot 10^3 = 5{,}2\ \text{k}\Omega$$

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_a}{Z_L}} = \sqrt{\frac{5{,}2 \cdot 10^3}{10}} = \sqrt{5{,}2 \cdot 10^2} = 2{,}28 \cdot 10^1$$

$$\ddot{u} = 22{,}8 : 1$$

(Fortsetzung folgt)

Übungsaufgaben zu Kapitel 4

Schaltungen mit ohmschen Widerständen

FUNKSCHAU 1968, Heft 8, Seite 229, Heft 10, Seite 325, und Heft 11, Seite 353 (siehe auch Heft 13, Seite 424)

6. In dem Amplitudensieb eines Fernsehgerätes wird in der zweiten Stufe eine Triode verwendet, deren Anodenspannung mit Hilfe eines Spannungsteilers auf 10 V eingestellt werden soll. Die Gleichspannung des Netzteils beträgt 250 V, der Widerstand zwischen Netzteil und Anode hat eine Größe von 100 kΩ und der Anodenstrom der Röhre beträgt 1 mA. – Berechnen Sie den erforderlichen Querwiderstand zwischen Anode und Masse und seine Belastung.

7. Eine Röhre liegt über einen Außenwiderstand von 500 kΩ an einer Gleichspannung von 210 V. Der Anodenstrom beträgt 0,14 mA.

a) Welche Anodenspannung bekommt die Röhre?

b) Welche Anodenspannung würde ein Meßgerät von 5 kΩ/V im 150-V-Bereich anzeigen?

Übungsaufgaben zu Kapitel 5

Schaltungen mit ohmschen Widerständen und Kondensatoren

FUNKSCHAU 1968, Heft 11, Seite 353, und Heft 13, Seite 423

1. In einem Allstromgerät mit U-Röhren ($I = 0{,}1$ A) wird ein Vorwiderstand von 500 Ω verwendet. Der Heizkreis liegt an einer Netzspannung von 220 V mit der Frequenz von 50 Hz. Der Vorwiderstand ist durch einen Vorschaltkondensator zu ersetzen. – Berechnen Sie die Kapazität dieses Kondensators.

2. Im Gegenkopplungskanal eines Nf-Verstärkers liegt ein ohmscher Widerstand von 100 kΩ parallel zu einem Kondensator von 500 pF.

a) Welche Grenzfrequenz hat dieses RC-Glied?

b) Welche Zeitkonstante hat dieses RC-Glied?

c) Wie groß ist der Scheinwiderstand der Parallelschaltung für eine Frequenz von 10 kHz?

3. In einem RC-gekoppelten Nf-Verstärker beträgt die Größe des Koppelkondensators 22 nF, die des Gitterableitwiderstandes 470 kΩ. – Welche untere Grenzfrequenz hat die RC-Kopplung?

4. In einem RC-gekoppelten Nf-Verstärker sollen 90 % der Ausgangsspannung der Vorstufe die nächste Röhre steuern. Die Größe des Gitterableitwiderstandes beträgt 220 kΩ. – Wie groß muß der Koppelkondensator bei einer Übertragungsfrequenz von 40 Hz sein?

5. Hinter einer Brückenschaltung soll die aus dem Netzteil gewonnene Gleichspannung mit einer RC-Siebung nachgesiebt werden. Die Brummspannung am Ladekondensator von 6,4 V soll hierbei auf 0,2 V herabgesetzt werden. – Wie groß muß der Siebkondensator bei einem Siebwiderstand von 500 Ω sein?

6. Hinter einer AM-Demodulationsstufe befindet sich ein Siebglied für Rest-Zwischenfrequenzspannung ($R = 100\ \text{k}\Omega$, $C = 220$ pF). Die Zwischenfrequenz wird abgerundet mit 500 kHz angenommen. – Wie groß ist der Siebfaktor für die Zwischenfrequenzspannung?

Die Lösungen werden in einem der nächsten Hefte veröffentlicht.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Nach englischer Ansicht bedeutet die Ernennung von Laurence („Larry") A. Curry zum General-Manager der SGS Fairchild Ltd., London, einen weiteren Schritt im Rahmen eines langfristigen Programms zur Umformung der SGS-Fairchild-Gruppe in Europa. Das Unternehmen, das bekanntlich fünf Fabriken in Europa unterhält und kapitalmäßig zu je einem Drittel in den Händen der Fairchild Camera & Instrument Corp., Syosset/Long Island, N.Y., und der beiden italienischen Firmen Telettra und Olivetti ist, befindet sich auf dem Weg zu einer „europäischen Konförderation nationaler Firmen". Jede nationale Firma, etwa auch die in Stuttgart beheimatete SGS Fairchild GmbH, soll die Freiheit und die Beweglichkeit haben, sich zu integrieren und zu indentifizieren in und mit der Wirtschaft und der Technik des betreffenden Landes. Diese Entwicklung ist die Frucht der Erkenntnis, daß es bestimmte national bedingte Auffassungen und Strömungen in der Technik eines jeden größeren Landes Europas gibt, denen man nicht von einem zentralen Ort aus nachgehen und die man nicht mit einer „Einheits-Philosophie" bedienen kann.

Jugoslawien: Der Fernsehgeräteexport erreichte 1966 etwa 28 000 Stück und 1967 nur noch 14 285. In den ersten fünf Monaten dieses Jahres fiel die Ausfuhr sogar auf unter 1000 Stück. Die Gesamtproduktion ist ebenfalls rückläufig (1966: 286 000, 1967: 252 000). Offizielle jugoslawische Berichte suchen die Schuld für den Zusammenbruch des Exports, der weitgehend in die Bundesrepublik ging, in dem erwachten Interesse am Farbfernsehen seiner Abnehmerländer. Jugoslawien aber kann Farbgeräte noch nicht liefern. Die wahren Gründe liegen anderswo. Die jugoslawischen Fernsehgeräte hatten in den zurückliegenden Jahren hierzulande einen gewissen, wenn auch recht begrenzten Erfolg, weil sie sehr billig angeboten wurden. Inzwischen ist das bundesdeutsche Preisniveau weiter gesunken, so daß die Jugoslawen nicht mehr mithalten können, zumal ihre Modelle in Technik und Stil keine Besonderheiten aufweisen.

Die Einfuhrstatistik der Bundesrepublik zeigt insgesamt ein sinkendes Interesse an Fernsehgeräten aus dem Osten auf. 1965 wurden aus den europäischen Ostgebieten einschließlich Jugoslawien 38 475 Geräte eingeführt, 1966 waren es noch 19 639 und 1967 schließlich nur noch 7025 Stück!

USA: Heinz Nixdorf, Gründer und Inhaber der gleichnamigen Paderborner Firma für kleine Datenverarbeitungs- und Rechenanlagen, wird in Zukunft in den USA von der Victor Comptometer Corp. vertreten, nachdem Victor seine Verträge mit Philco-Ford über den Vertrieb der elektronischen Tischrechner gelöst hatte. Letztere sind ein Erzeugnis der von Philco-Ford vor zwei Jahren erworbenen General Microelectronic. Victor wird zuerst die von den Wanderer-Werken AG, Köln, (die von Nixdorf übernommen wurde) hergestellten druckenden Kleinrechner vertreiben, von denen sechs Modelle in der Preisgruppe 1600 $ bis 2500 $ lieferbar sind. Die Nixdorf-Modelle — durchweg Allzweck-Anlagen — liegen zwischen 8500 $ und 80 000 $. Damit hat Nixdorf sich in Europa in den letzten zwei Jahren eine gute Marktposition geschaffen; nach amerikanischen Angaben sind 4000 Stück verkauft worden. In den USA sollen die Geräte teils unter der Marke Victor, teils unter der Originalbezeichnung Wanderer angeboten werden.

Der neue Ausbildungsplan für unsere Lehrlinge

3 Jahre „Halbwertzeit" des Unterrichtsstoffes

Stufenausbildung — ja oder nein?

Die Bewertung von Gesellenstück und Arbeitsprobe

Man sagt, daß die „Halbwertzeit" des Lehrstoffes in der Ausbildung unserer Branche drei Jahre beträgt, d. h. nach diesem Zeitraum ist die Hälfte des Unterrichtsstoffes veraltet. Angesichts des rapiden Fortschritts — siehe Frequenzmodulation, Schwarzweißfernsehen, gedruckte Schaltungen, Transistortechnik, Stereo, Farbfernsehen, integrierte Schaltung usw. — mag das wohl zutreffen. Entspricht dann die heute praktizierte Ausbildung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk dieser Erkenntnis? Noch immer gibt in den Bundesländern das 1957 vom Bundeswirtschaftsministerium erlassene *Berufsbild* die Richtschnur ab. Seither hat das Problem „Wie gelingt es, diese Fülle von Fachwissen während der dreieinhalb Jahre Lehrzeit in die Köpfe durchschnittlich begabter junger Menschen zu trichtern?" nichts von seiner Schärfe eingebüßt.

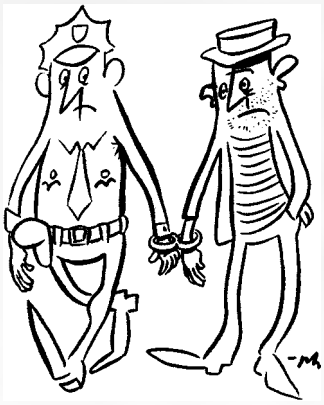
In den Innungen und in der Handwerksführung versucht man, einen Entwurf der Neufassung des *Ausbildungsplanes* für die Lehrlinge des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks zustande zu bringen. Die letzte Jahrestagung des Elektrohandwerks in Bad Dürkheim zeugte von diesem Bemühen, aber auch von der beträchtlichen Schwerfälligkeit der nun einmal notwendigen Prozeduren. Gegenwärtig erarbeiten die Handwerksführungen in den einzelnen Bundesländern ihre Vorschläge; sie sollen bis zum 1. November beim Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks eingereicht werden. Allerdings ist nicht anzunehmen, daß es zu einer für das Bundesgebiet allgemein gültigen Fassung des Planes kommen wird; die Ansichten über die richtige Ausbildung sind in den einzelnen Bundesländern zu unterschiedlich. Die drängende Fülle des Lehrstoffes verlangt ganz sicherlich ein weiteres Reduzieren der Handfertigkeiten zugunsten der neuen Techniken. Was aber in der Fachkunde, der Theorie also, oben, in der Mitte oder unten zu stehen hat — darüber herrscht in den Bundesländern und oft selbst in den Berufsvereinigungen auf örtlicher Ebene keine Einigkeit. Soll der Schwerpunkt sich der berufsbegleitenden Schule anpassen oder dem Lehrherrn? Ist ein Kompromiß anzustreben? Wann soll im Ausbildungsplan, Abteilung Werkstattkunde/Reparaturtechnik, mit der Handhabung von komplizierteren Meßgeräten wie Wobbelsender und Oszillografen begonnen werden?

Ein sehr umstrittenes Thema ist die Stufenausbildung. Sie verlangt, daß in den beiden ersten Lehrjahren nur die Grundlagen beigebracht werden. Nach Ablauf dieser Zeit kann der Lehrling entweder in den eigentlichen Beruf als eine Art angelernte Kraft überwechseln, oder er wird weitere Zeit für Spezialausbildungen aufwenden — vielleicht sich ganz auf Farbfernsehreparatur spezialisieren oder sich besonders der Tonbandgerätetechnik zuwenden. Dabei tauchen unvermeidlich Schwierigkeiten mit den bestehenden Handwerksgesetzen auf. Welche Berufsbezeichnung soll der junge Mann nach zwei Ausbildungsjahren führen, was soll er verdienen? Kein Wunder, wenn viele diesen Plänen nicht geneigt sind und eher für eine Lehrzeitverlängerung plädieren, obwohl dem handwerksrechtliche, sozialpolitische und sogar politische Bedenken entgegenstehen.

Ein anderer Diskussionspunkt ist die Gesellenprüfung, speziell die Bewertung von Gesellenstück und Arbeitsprobe im Prüfungsteil „Praxis". Hier zeichnet sich schon eine gewisse Einheitlichkeit ab. Das Gesellenstück soll in der Praxisprüfung 40 % und die Arbeitsprobe 60 % Anteil haben. Als Beispiel die mögliche Aufgliederung der erreichbaren Punktzahl der Arbeitsprobe: Fernsehen einschließlich Farbe bis 30, Rundfunkgerät 15, TB/Phono und Antennenbau je 7,5. Bei dem Gesellenstück: mechanischer Aufbau bis 5 Punkte, Funktion 20, Lötarbeiten und Verdrahtung je 10, Gesamteindruck 5. Interessant ist auch der Vorschlag für den Schlüssel bei der theoretischen Prüfung: Fachkunde schriftlich bis 30 Punkte, mündlich 20, Fachrechnen 25, Fachzeichnen 10, allgemeine Vorschriften usw. 15, zusammen 100 mögliche Punkte, 50 müssen erreicht werden, um zu bestehen. Nach diesem Vorschlag arbeitet man übrigens in Hamburg.

Inzwischen hat das Bundeswirtschaftsministerium eine Vorentscheidung über das neue Berufsbild des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks getroffen; in Hamburg wird danach schon verfahren. Mehr als zehn Jahre also sind seit der vorhergehenden Fassung des Berufsbildes vergangen.

. . . viel zu lange, wenn die eingangs erwähnte „Halbwertzeit" stimmt. K. T.



Gelenkverbindung

Signale

Fast wie hierzulande

Es war einmal ein Land, in dem es jahrelang nicht genug Fernsehempfänger gab, obwohl sie viel kosteten und mancher Bewerber für das kostbare Stück „Aufbaustunden" leisten mußte, ehe er es schließlich nach sechs oder neun Monaten Wartezeit gegen Barzahlung nach Hause tragen durfte. Dann kam der Umschwung. Die beiden Fabriken fertigten nach Plan und erfüllten denselben; sie füllten aber auch die Lagerhallen. Nichts mehr von Wartezeit und Aufbaustunden, vielmehr erschienen Schilder in den Schaufenstern: 50 % Anzahlung, der Rest in 18 Monatsraten. Das war ganz neu für die Wirtschaftsordnung in diesem Land. Die neuen Bestimmungen hoben den Absatz gewaltig, aber ein paar Monate später, im Frühjahr 1965, liefen die Läger wieder über. Die Anzahlung für das 53-cm-Modell fiel auf 20 %, und man konnte sogar Altgeräte beim Neukauf in Zahlung geben. Am Preis aber hatte sich (noch) nichts geändert. März 1966: Die Ratenlaufzeit wurde bei einigen Geräten unter bestimmten Bedingungen auf die unglaubliche Zeit von 36 Monaten ausgedehnt. März 1967: Die 47-cm-Fernsehgeräte drücken besonders, also weg mit ihnen, für nur 70 Mark Anzahlung, was runde 5 % sind, und weiterhin 36 Monatsraten. Andere Empfänger werden mit nur 10 % Anzahlung gehandelt.

Später ist es dann so weit: Preissenkung! 47er-Modelle sind von 1300 Mark an zu haben, und im Sommer dieses Jahres folgt ein weiterer Kaufanreiz in Form von Garantiefristverlängerung. Das ist auch nötig, denn erst vor einigen Monaten wurde in dem hier in Rede stehenden Lande mit mehrjährigem Nachhinken die implosionsgeschützte Bildröhre eingeführt, so daß plötzlich „alte" und „neue" Geräte nebeneinander stehen. Was tut man, wenn die Ware, insbesondere die „alte", nicht abfließt? Runter mit den Preisen – in den ersten Augusttagen hieß es also: 5 % Nachlaß auf alle Geräte und zusätzlich keine Anzahlung mehr für die alten Empfänger mit Schutzscheibe. Der gesamte Kaufpreis kann in 24 Monatsraten erlegt werden. Der Leser hat inzwischen erraten, um welches Land es sich handelt. Um die DDR, wo die Produktion nach Plan läuft, die Nachfrage aber vertrackten, schwer erkennbaren Einflüssen folgt. Man könnte sagen, daß es drüben exakt so ist wie bei uns, nur mit dem wichtigen Unterschied, daß hierzulande im Jahre 1968 nach beträchtlichen Nasenstübern auch die Produktion im Griff ist, hoffentlich jedenfalls ...

Mosaik

Der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen der DDR stellt auf der Leipziger Herbstmesse (1. bis 8. September) zum ersten Mal im Messehaus *Handelshof* und zusätzlich in der Sonderausstellung *Intecta* in Halle 15 auf dem Gelände der Technischen Messe aus. Es werden etwa 200 Geräte, Bauteile usw. angeboten. Neben einigen neuen Fernsehgeräten mit implosionsgeschützter Bildröhre kam eine neue Stereo-Anlage von Rema heraus, deren beide Nf-Verstärker transistorisiert sind, nicht jedoch der Hf- und Zf-Teil.

Etwa neun Millionen Amerikaner beziehen bereits ihre Fernsehprogramme von großen Gemeinschaftsantennen-Anlagen, in den USA Community Antenna Television (CATV) genannt. Es gibt zur Zeit 1800 derartige Anlagen mit im Durchschnitt 2000 Anschlüssen; weitere 400 sind im Bau oder geplant. Die CATV-Unternehmer sahen sich allerorten in schwierige juristische Verfahren verwickelt, konnten aber jetzt eine für sie erfreuliche Entscheidung des Obersten Gerichtshofes der Vereinigten Staaten entgegenehmen: CATV darf alle Fernsehprogramme ohne Zahlung von Copyright-Gebühren verbreiten. Zugleich wurde bestimmt, daß die Bundesnachrichtenbehörde (FCC) für CATV ebenso zuständig ist wie für die freistrahlenden Sendeeinrichtungen. FCC entschied inzwischen, daß die privaten Besitzer der Mikrowellenrichtfunkstrecken den CATV-Firmen ihre Strecken ebenso zugänglich machen müssen, wie sie es mit den Fernsehsendern handhaben.

Auch die billigsten UKW-Taschenempfänger, die in den USA für 10 Dollar und weniger verkauft werden, können zum Abhören des Polizeifunks benutzt werden. Diese Tatsache macht der amerikanischen Polizei große Sorgen; immer mehr Polizeifunknetze werden deshalb mit kostspieligen Sprachver- und Entzerrern (sog. Inverter) ausgerüstet. Geräte dieser Art können auch von Privatleuten und Firmen erworben werden um Telefongespräche gegen unbefugtes Mithören abzusichern.

Ein DX-Programm (Nachrichten für Kurzwellenrundfunkhörer) plant die Association deutschsprachiger DXer und DX-Clubs, Köln, über Radio Luxemburg im kommenden Jahr. Als Sponsor des Programms werden die Grundig-Werke genannt. Die Association sendet bereits einmal monatlich ein DX-Programm über die *Stimme der Anden* in Quito, Ecuador.

Ausstellungen und Veranstaltungen 1969 in Frankreich: Das 11. Festival du Son – Haute Fidélité/Stéréophonie findet vom 6. bis 11. März im Palais d'Orsay, Paris, statt. – Das traditionell vor der Bauelementeausstellung (Salon International des Composants Electroniques mit Salon International de l'Electro-acoustique) abgehaltene Symposium ist 1969 dem Thema „Informationsfernübertragung" gewidmet und für den 24. bis 28. März terminiert. Ort: Konferenzräume des Unesco-Gebäudes. – Die 6. Internationale Radio- und Fernsehausstellung ist für September vorgesehen, wieder in der Hall Monumental im Ausstellungspark an der Porte de Versailles, Paris.

Neue Fernseh-Füllsender des Südwestfunks (Nr. 181 bis 183): Auf der Gans in der Gemarkung *Bad Kreuznach* zur Versorgung von Bad Münster, Ebernburg, Norheim und einem Teil von Bad Kreuznach (Kanal 52 mit 50 W Strahlungsleistung in Richtung West und Nord, horizontale Polarisation); – auf dem *Schloßberg von Bad Kreuznach* zur Versorgung von Bad Kreuznach, Rüdesheim und Planig (Kanal 58; 25 W Rundstrahlungsleistung, horiz. Polarisation); – auf dem *Schelklinger Berg* zur Versorgung von Schelklingen, Schmiechen und Allmedingen (Kanal 9 mit 3 W Strahlungsleistung in Richtung Süd, West und Nord, horiz. Polarisation).

Wenn das österreichische Fernsehen Farbprogramme aus dem Bundesgebiet übernimmt („Der Goldene Schuß"), dann wird das Farbsynchronisierungssignal (Burst) ausgefiltert, damit die Sendung auf Farbgeräten in Österreich nicht bunt erscheint – zumindest gilt das für den Sender Wien-Kahlenberg (K 5). Offizielle Begründung: Der Sender sei noch nicht farbtauglich ... so berichtete die Zeitschrift *praktiker* in Heft 6/1968.

Letzte Meldung

Nach jahrelangem vergeblichen Suchen nach einem geeigneten Standort für das zweite Kurzwellenzentrum der *Deutschen Welle* stehen jetzt die Grundstücksverhandlungen mit dem Grafen von Rechberg, Grundbesitzer im Wertachtal, südl. von Augsburg, vor dem Abschluß. Die Deutsche Bundespost erwirbt ein geeignetes Gelände von mindestens 60 ha Größe. Es kann den ersten Antennenstern mit sechs 500-kW-Kurzwellensendern aufnehmen. Die Endstufe eines jeden, von Telefunken zu liefernden, Senders besteht aus zwei 250-kW-Einheiten. Baubeginn: 1969.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin im **1. August 1968**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 797 182	**14 492 340**
Zugang im Juli:	Zugang im Juli:
8000	**45 592**

Die günstige Entwicklung der Fernsehteilnehmerzahlen hält an; in den Monaten Januar bis einschließlich Juli dieses Jahres meldeten sich 686 687 neue Teilnehmer an, das sind 49 083 mehr als im gleichen Zeitraum 1967.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Mai 1968	**360 798**	**76,9**	**1 363 319**	**186,1**	**91 461**	**44,6**	**1 017 933**	**536,4**
Juni 1968	**71 412**	**15,3**	**271 886**	**35,3**	**14 720**	**7,2**	**187 417**	**103,6**
Januar bis Mai 1967	287 194	62,5	1 178 168	190,4	79 783	41,2	775 743	379,3
Juni 1967	60 990	12,9	290 197	44,4	18 418	8,7	157 938	100,9

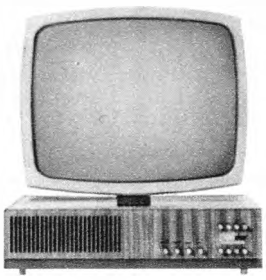
[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

Der neue HiFi-Weg: WEGA 3106. Das extrem flache Steuergerät!

Elf Zentimeter flach. Langgestreckt. Das Gesicht eines neuen Steuergerätes. WEGA 3106 HiFi.
WEGA 3106 HiFi vereint in einem Steuergerät:
Den Fünf-Wellenbereichs-Empfänger. (Mit UKW, KW, MW, LW und gespreiztem 49 m-Band.) Und den Verstärker mit 2 x 25 Watt Musikleistung.
WEGA 3106 HiFi: Baustein-Modell!
Es bildet mit den Ergänzungs-Bausteinen WEGA 3406 und WEGA 3706 eine Einheit. Gleiches Design. Gleich flach.

Die Technik? Hat ein bedeutendes Vorbild: Das Musikstudio WEGA 3201 HiFi. Doch weiter ausgebaut. Verfeinert. So ist WEGA 3106 HiFi mit 45 Transistoren bestückt. Mit 19 Dioden.
Und 1 Gleichrichter. Neu: die elektronische Abstimmung mit 5 UKW-Stationstasten. Der lineare Frequenzgang, umschaltbar auf gehörrichtige Lautstärkeregelung. Und die aktiven, extrem steil wirkenden Rausch- und Rumpelfilter.

Trotz hochwertiger Transistortechnik: ist WEGA 3106 HiFi wohltuend wohnlich. Weil bei Wega Modellen die Technik nur dort sitzt, wo sie hingehört: innen. Das Bedienen? Einfach. Durch Gliederung der Drehknöpfe und Tasten in Gruppen.
Und durch die fünf Stationstasten.
WEGA 3106 HiFi ist preisgebunden. Preis für die Nußbaumausführung: 1090 DM. Mehrpreis für Teak, Palisander und Schleiflack weiß: DM 15.-.
Weitere Auskünfte durch WEGA-Radio GmbH, Abteilung 7012 Fellbach bei Stuttgart.



WEGA

...weil Wega was Besonderes ist

Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

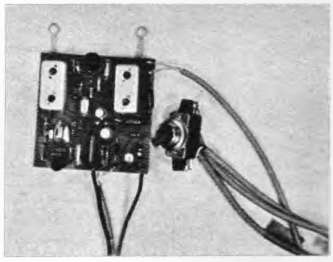
Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigepackt.
Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf/München
Brünnsteinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35

TEKO

erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

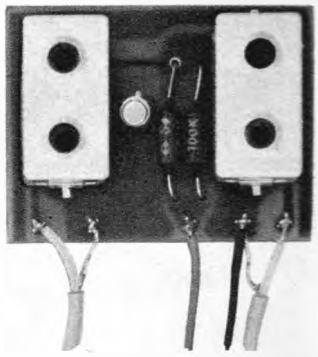
Unser Fertigungsprogramm



Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter.
Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel
55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.



Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.—

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

FSG-Bildröhren

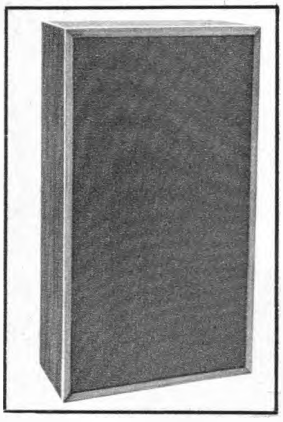
systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—,
A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.—
(fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

HANSA

Hifi-Fans Diskotheken-Freunde Schaausteller

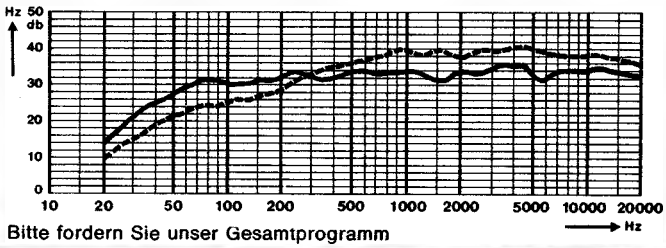


Neue Hi-Fi-Box nach DIN 45 500

10 hochwertige Lautsprechersysteme
Frequenzweiche mit 57 Abgriffen
Frequenzumschaltung (s. Kurve)
Impedanzumschaltung 4 und 16 Ω
Wandaufhängung möglich

Diskothekenbox GHB 75

Abmessungen	800 x 440 x 250 mm
Nennbelastbarkeit	75 Watt
Spitzenbelastbarkeit	120 Watt
Frequenzbereich (Hi-Fi)	25 bis über 20 000 Hz
bzw.	100 bis über 20 000 Hz
Gewicht, netto	25,0 kg

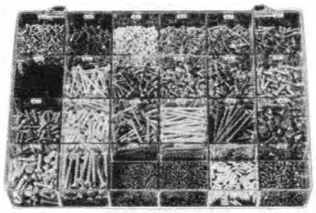


Bitte fordern Sie unser Gesamtprogramm

Hanns Schaefer Akustik
3 Hannover, Hagenstr. 26 · Ruf (05 11) 66 81 83 · Telex 923 521

Werkstatt Sortimente

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—

Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Seeger-Ringe

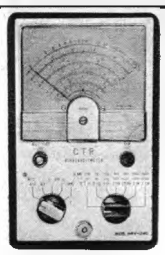
Sortiment DM 29.50

Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3—9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslein 6—8, Telefon 09 11/22 75 92

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745
Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postfach 1170
Südbayern: R. Bretschneider, 8081 Eching/Ammersee



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240

mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5–1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ. Eing.-Widerst. 11 MΩ. Riesenmeßinstrument

mit Gleichsp.-Prüfspitze **139.50**

CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260

Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 1,2 MHz ± 2 dB, 10 Hz–1 MHz ± 1 dB, 20 Hz bis 250 kHz ± 2 dB

mit Prüfspitze **155.-**

CTR-NF-Generator SWG 26

Frequenzbereich: 20 Hz–200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz Rechteck, max. 7 V, Ausg.-Imp. 1 kΩ

mit Meßkabel **150.-**

CTR-Meßsender SG 25

Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz, Intern-Modulation 400 Hz + Extern

mit Meßkabel **125.-**

Tastkopf, 30 kV, für HRV 240 **28.50** **HF-Tastkopf,** bis 250 MHz **26.—**

CTR-Grid-Dip-Meter GDM, Frequ.-Ber. 350 kHz bis 220 MHz in 6 Bereichen, Netzanschluß 220 V auch für Absorptionsmessungen zu verwenden, mit Spulen **99.50** **Ohrhörer 1.95**

Grid-Dip-Meter TE 15, transistorisiert, mit eingeb. 9-V-Batt., netzunabhängig, auch im UHF-Ber. hochempfindlich, Feinantrieb 1 : 3, Bereiche: 0,44–1,3/1,3–4,3/4,0–14,0/14–40/40–140/140–280 MHz, einschl. Ohrhörer u. dtsch. Beschreibung **119.50**

CTR Stab. NV-Netzgerät TNG 1, für Reparatur- u. Experimentierzwecke an Trans.-Schaltungen. Bereiche: 0–12 V/1,5 A und 0–24 V/1,5 A, Bestückung: 3 Trans., 4 Dio., M.: 185×105×82 mm, 1625 g **87.50**

CTR-Batterie-Prüfgerät BP 1, Messung unter Belastung. Werte daher reel. Gerät m. 3 Meßber., deshalb f. alle handelsüblichen Batt. bis 30 V geeignet. Belastung 70–100 mA in allen Bereichen durch 2 Glühbirnen. M.: 120 × 140 × 65 mm **49.50**

Hansen-Transistor-Tester HM 60 A. Ein neuartiges Meßgerät zur Messung von Transistoren, Leistg.-Trans., Dioden usw. Einstellung durch Einknopfbedienung. Bereiche: ICO 0–50 µA, Leist.-Trans.: 0–4 mA. a: 0,7–0,995, b: 0–200, Widerstände: 0–4 MΩ. Betr.-Spg. 9 V, M.: 180×110×80 mm **89.50**

Einbau-Meßinstrument Modell 42, Klasse 2,5; m. Drehspulmeßwerk und transp. Flansch, 42 × 42 mm,
Gleichsp. 10/15/300 V **11.25**
Gleichstr. 50/50–0–50–100 µA **13.90**
500 µA **12.75**
1/10/100 mA **11.25** 1/6/15 A **11.25**

Profilinstrument Drehspul, 100 µA **9.95**
Dto., 230 µA **8.50**

CDR-Ant.-Rotoren für Amateurfunk und UKW-Stereo TR 10, bis 10 kg Antennenlast, Steuergerät mit Wipptaste u. Lampe für Richtungsanzeiger **134.50**

AR 10, wie oben, jedoch mit Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **158.—**

AR 22, der Rotor für den 2-m-Amateur, Tragfähig bis 70 kg. Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **195.—**

TR 44, bis 250 kg Tragfähigkeit **360.—**

HAM-M-Rotor, Tragfähigkeit bis 500 kg **600.—**

NORIS-Stereo-Vollverstärker ST 6/6. In Holzgehäuse, 2 × 6 W bei Eintonaussteuerung, 2 × 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenz-Bereich: 50–20 000 Hz, Maße: 24 × 7,5 × 14 cm, inkl. Steckersatz **118.—**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB. Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **275.—**

Normsteckersatz best. aus 5 St. **3.90**

NORIS Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 32, Sprechleistg. 15 W pro Kanal, ultralin. Frequenzgang 30–25 000 Hz ± 5 dB, Klirrfaktor < 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB, 4 wählb. Eing.: Tonband, Phono, 2 × Radio. Getrennte Höhen- und Baßregelung, für jeden Kanal einzeln regelb. Eingeb. Rumpel- u. Loundnessfilter, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81. Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **239.50**

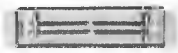
NORIS-3-Watt-Trans.-Verstärker TV 6/9, Bestückung: 2 SB 175, 2 SB 172, 2 × 2 SB 324, 9–V-Spannung, Ausg.-Imp.: 5–8 Ω, Frequ.-Ber.: 150 bis 10 000 Hz, Eing.-Imp. 100 kΩ
1 St. **25.50** 3 St. à **23.50**

Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecherbox, 20 W, 600 × 240 × 242 mm, Palisander **99.50**

Perpetuum-Ebner-Hi-Fi-Lautsprecherbox, 6 W, 360 × 100 × 180 mm, Nußbaum natur **49.50**

NORIS-Druckkammer-Lautsprecher WL 5, 5 W/8 Ω, Frequ.-Ber.: 400–12 000 Hz, M.: 130 mm ⌀, 120 mm lang, mit Befestigungsbügel **32.50**

desgl., WL 12, 12 W/8 Ω, Frequ.-Ber.: 250–6500 kHz, M.: 260 mm ⌀, 245 mm lang, m. Befestigungsbügel **89.—**



Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. **Daten:** Eing.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **17.50**

Nachhallsystem RE 60, mit einer Hallspirale **9.50**

NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang **59.50**

Klinkensteckersatz 2.50

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.50**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

HKM 28 Kristall-Kleinmikrofon, 40 mm Durchmesser, mit Clip und Kabel, 200–8000 Hz **4.75**

DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~ Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 × 89 × 80 mm **45.—**

DU 2 Digitaluhr, mit Wecker, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 × 100 × 110 mm, Anschluß 220 V ~ **59.50**

Digitaluhr Caslon 201, 24 Std.- u. Minuten-Anzeige mit Beleuchtung. Gehäuse Kunststoff, M.: 150 × 90 × 90 mm **69.50**

Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender, 24 Std.-Min.-Anzeige dazu Datum u. Wochentag mit Beleuchtung, Geh. Alu matt geschliffen, M.: 210 × 102 × 90 mm **98.50**

NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung u. Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, mit Lautstärkeregler.
KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **39.50**
KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **59.50**
KE 357, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **79.50**
Passendes Netzteil ATN 1/S **12.95**

Trans.-Telefon-Verstärker TV 102, formschönes Kunststoffgehäuse, M.: 152 × 104 × 45 mm **29.50**

desgl., TV 110, jed. wesentl. höhere Leistung, m. Kalender + Schreibgerätehalter, M.: 152 × 93 × 52 mm (o. Kal.) **39.50**

Passende 9-V-Batterie für TV 102 und 110 **1.20**

Netztrafo N 125, Kern EI 70 × 84 mm, prim.: 110/220 V, sek.: 250/80 mA, 6,3/3 A **11.50**

Preisgünstige Ablenkeinheiten

AT 1000/3	70°	**7.50**	**AS 90/1**	70°	**7.50**
AS 005/1	70°	**7.50**	**A 001/1**	70°	**7.50**
AT 1006	70°	**8.50**	**BT 602/S**	70°	**8.50**
AM 601	70°	**8.50**	**AS 007/N**	90°	**10.50**

Ferritstäbe aus hochwertigem Ferroxcube-Material für alle im Handel befindl. Trans.-Geräte.

Best.-Nr.	Ausführung	Maße	1 St.
Fs 1	flach	13,5 × 67 × 3,5 mm	–.60
Fs 2	flach	13,5 × 85 × 3,5 mm	–.70
Fs 3	rund	8 ⌀ × 95 mm	–.90
Fs 4	rund	8 ⌀ × 90 mm	–.85
Fs 5	rund	8 ⌀ × 70 mm	–.75
Fs 6	rund	10 ⌀ × 45 mm	–.45
Fs 7	rund	10 ⌀ × 180 mm	1.–
Fs 9	flach	18 × 98 × 4 mm	–.80

Silber-Star-Transceiver 910
9-Trans.-Funksprechgerät für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Moskau. Empf. Superhet mit HF-Vorstufe, ZF 455 kHz. Empf.-Oszillator quarzgesteuert. Sender 2stufig, Input 250 mW, ebenfalls quarzgesteuert, hochstabiles Metallgeh.
1 St. **102.50** Paar **198.—**

Rundfunk-Chassis

NORIS EA 53 F, Radio-Einbauchassis, U-M-L - TA, 5 Drucktasten, 15 Kreise, ECC 85, ECH 81, EBF 89, ECL 82, EZ 80, EM 84, M.: 400 × 220 × 170 mm, mit 1 Lautsprecherchassis **69.—**

Graetz Export 279 WET, 6 Krs., 2 Lautspr., 7 Rö., 6 Druckt. K I, K II, K III, 13–136 m, M–L, 580 × 200 × 170 mm **139.—**

Loewe Opta Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis, 20 Krs., 8 Rö., m. 16 Rö.-Funktionen, MW–UKW–KW 1 13–41 m, KW 2 49–120 m, 13 Drucktasten, M.: 560 × 190 × 210 mm, 2 Lautspr.-Chassis **199.—**

NORIS-NSE 604 Stereo-Decoder **39.50**

PE 66, 10-Plattenwechsler-Chassis **79.—**

Koffersuper

Akkord Transola Royal, U–K–M–L, Motorsuchlauf **199.—**

Grundig Moto-Boy 203, U–M **139.—**

Grundig Satellit 205, U–4 × K–M–L, o. TN 12 **499.—**

Graetz Page de Luxe 1335, U–K–M–L **199.—**

Philips Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper U-K-M-L und Cassetten-Spieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten, Statt **368.—** **199.—**
Batt.-Satz **2.50**. Netzteil mit Anschlußkabel **29.50**

Bespielte Musik-Cassett., Spield. ca. 45 Min. **15.80**
Sonder-Cassetten, Klassik im Tanzrhythmus **9.80**

Tonbandgeräte

Grundig Tb-Koffer TK 40, 4-Spur, 4,75–9,5–19 cm **399.—**

Grundig Tb-Koffer TK 41, 2-Spur, 4,75–9,5–19 cm **428.—**

Philips Tb-Koffer RK 12, 2-Spur, 9,5 cm **179.—**

Philips Tb-Koffer RK 36, trans., 4-Spur, 4,75–9,5 cm **348.—**

Saba Tb-Koffer TK 125–4, 4-Spur, 4,75–9,5 cm **248.—**

Telf.-Magnetophon 76 K, 4-Spur, 4,75–9,5 cm **199.—**

Telf.-Magnetophon 95, 2-Spur, 4,75–9,5–19 cm **278.—**

Telf.-Magnetophon 96, 4-Spur, 4,75–9,5–19 cm **298.—**

Telf.-Magnetophon 97 Stereo, 4-Spur, 4,75–9,5–19 cm **379.—**

Telf.-Magnetophon 106, 4-Spur, 4,75–9,5 cm **348.—**

Telf. Cassetten-Recorder 4001, o. Z. **189.—**

AGFA Magnettonbänder, Restposten, nur solange Vorrat reicht, **in Klarsichtpackung**
In Archivkarton: Langspielband PE 31 P 15/360 m **9.75** 18/540 m **13.50**
Doppelspielband PE 41 P 15/540 m **14.75**
Dreifachspielband PE 65 P 11/360 m **12.40** 13/540 m **17.25** 15/720 m **22.70**
In Kassette: Dreifachspielband PE 65 K 11/360 m **12.90** 15/540 m **17.75** 15/720 m **23.50**
Philips-Doppelspielband PD 10/180 m **5.50**

METZ-Musikschrank, leer, Edelholz poliert, orig.-verpackt, erstkl. Furnierarbeit. M.: B 105 × H 77 × T 37 cm. Ausschwenkb. Rundfunkteil, aufklappb. Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: B 45 cm, T 25 cm, H 13,5 cm, mdkl. **64.50**

2 Lautspr.-Chassis, 3 W u. 2 Hochtöner, zus. **15.90**
2 Lautspr.-Chassis, 5 W u. 2 Hochtöner, zus. **27.—**

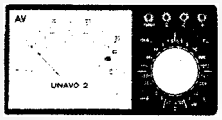
DER FUNKTECHNIKER, Band 1, Handbuch mit Bauanleitung für Amateurfunk-, Ela-Technik, Elektronik und hochinteressanten Schaltungen **5.—**
DER FUNKTECHNIKER, Band 2, Trans.-, Daten- und Vergleichshandbuch, mit Vergleichstabelle und 120 Schaltbeispielen für deutsche, amerikanische, japanische, französische Transist. Großformat 102 Seiten **5.—**
Der Funktechniker, Band 3, UKW-Amateurfunk, mit erprobten u. bis ins Detail beschriebenen Bauanleitungen für: Transistor-2-m-Empfänger, Trans.-2-m-Sender für AM u. SSB, 2-m-Rö.-Sender, 2-m-SSB-Sender-Empfänger, 2-m-SSB-Sender m. Rö., Transceiver, 9-MHz-Exciter, VFO, Modulatoren u. v. a. **7.50**
Vorkasse + 1.– bei Nachn. + 2.10 Gebühren. Bei Bestellung von 3 Büchern, Vorkasse frei Haus.

Lief. p. Nachn. nur ab Hirschau. **Preise inkl. Mehrwertsteuer.** Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. Katalog gegen 2.– in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 17
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Arlt — Sonderangebot preiswerter Bauelemente

Alle Preise, soweit nicht anders angegeben, einschließlich Mehrwertsteuer



Vielfach-Meßgerät Unavo 2

20 000 Ω/V=, 333 Ω/V∼. Einschalter-Bedienung. Nur eine (lineare) Teilung ablesen. Kein Überlegen — kein Umrechnen, Überlastungsschutz der Silizium-Dioden. Stoßfestigkeit durch gefederte Lagersteine. Anzeige-Genauigkeit 1,5 % bei allen Bereichen. Gedruckte Schaltung. Skala 82 mm Bogenlänge. Schlagfestes Kunststoff-Gehäuse. 24 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—0,3/3/30/300/1500 V. Wechselspannung: 0—3/30/300/600 V. Gleichstrom: 0—0,3/3/30/300/3000 mA. Wechselstrom: 0—3/30/300/3000 mA. Widerstände: 0—1 kΩ, 100 kΩ, 10 MΩ. Dezibel: 20 bis 52 dB, 3 Bereiche. Ohne Meßschnüre mit Batterie ..... **DM 138.60**

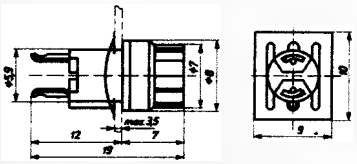
Aus unserem Katalog-Programm empfehlen wir Ihnen:

2polige Kleinrelais mit 2 Umschaltkontakten, belastbar mit 380 V∼/440 V= bei 6 A. Ansprechleistung 0,8 W bzw. 2,3 VA. Betriebsleistung 1,3 W bzw. 3,6 VA. Befestigung durch 2 Schrauben M 3.

Spannung V	Betr.-Strom mA	Widerst. Ω	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt DM
12 =	120 =	102	15.45	17.15
24 =	50 =	480	15.45	17.15
12 ∼	300 ∼	9	15.40	17.09
24 ∼	150 ∼	36	15.40	17.09
220 ∼	17 ∼	3600	17.40	19.31

Miniatur-Drucktastenschalter Serie D. Knopfbreite nur 17,5 mm. 4 Umschaltkontakte (max. 250 V bzw. 1 A bzw. 100 W). Gegenseitige Auslösung.

Best.-Nr.	Tastenzahl	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt. DM
H-S 326	1	1.48	1.64
H-S 327	2	2.90	3.22
H-S 328	3	4.37	4.85
H-S 329	4	5.80	6.44
H-S 330	5	7.27	8.07
H-S 331	6	8.74	9.70
H-S 332	8	11.64	12.92
H-S 333	10	14.54	16.14



Subminiatur-Glühlampenfassung

Nur max. 8 mm ⌀. Länge über alles 19 mm. Für Einbau in Frontplatten. Kriechstromfest. Von der Vorderseite spritzwasserdicht. Kalotte aus Makrolon, abschraubbar. Geeignet für Subminiaturlampen MS 2,8.

Best.-Nr.	Kalottenfarbe	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt. DM
D-S 1110	glasklar	1.14	1.25
D-S 1111	rotklar	1.14	1.25
D-S 1112	grünklar	1.14	1.25
D-S 1113	gelbklar	1.14	1.25

Subminiatur-Lampen hierzu

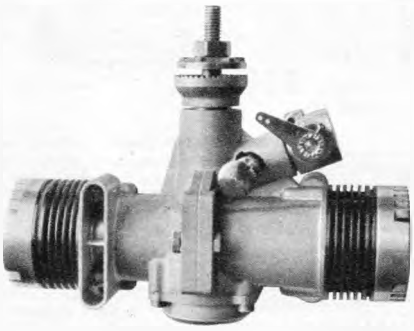
Best.-Nr.	Spannung V	Preis o. MwSt. DM	Preis m. MwSt. DM
D-S 1114	6	1.52	1.67
D-S 1115	12	1.52	1.67
D-S 1116	24	2.66	2.93

Fassungen gleicher Art sind auch mit fest eingebauter Glimmlampe (Vorwiderstand nötig) zum Preis von DM 3.52 o. MwSt. bzw. DM 3.87 m. MwSt. lieferbar.

Arlt RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
1 Berlin 10, Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61A
6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

modell



Haben Sie schon einmal gedrosselt?

Dann sollten Sie Flugmodelle bauen. Da müssen Sie Modellmotoren drosseln, um von Vollgas stotterfrei auf Leerlauf zu kommen. Für „alte Hasen" sind das „olle Kamellen". Was aber auch erfahrene Modellbauer nicht alles wissen können, steht in „modell", der führenden Zeitschrift für ferngesteuerten Modellflug. Hier erleben Sie in Wort und Bild Neues direkt von den Meistern. Sie kennen „modell" noch nicht? Kostenloses Probeheft liegt für Sie versandbereit beim

Neckar-Verlag, 773 Villingen, Postfach 86

modell

Engel-Lötpistolen

Modell 60	26.90	Modell 100	31.90
Kontakt 60	4.20	Isolier-Spray 72	5.30
Kontakt 61	3.50	Kälte-Spray 75	2.70
Plastik-Spray 70	3.20	Politur 80	2.10

UHF-Transistor-Tuner mit AF 239 31.—
UHF-Transistor-Converter mit AF 239 55.—
UHF-Verstärker im Gehäuse 26 dB 59.50

Service-Koffer 48 x 37 x 13 cm m. 30 Stück Import-Röhren nur 129.—

DY 802	PC 88
DY 86	PCC 85
DY 87	PCC 189
EBC 91	PCF 80
ECC 81	PL 500
ECH 84	PL 83
ECL 86	PY 81
EF 40	PY 83
EF 83	PY 88
EF 85	UBC 81
EF 86	UCH 42
EF 183	UCL 81
EL 95	UF 41
EM 84	EK 90
EM 87	PCL 81

Import-Bildröhren

AW 43-80	87.—
AW 47-91	93.—
AW 53-80	120.—
AW 53-88	136.—
AW 59-91	118.—
A 59-12 W	134.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω		6.70
Mast 60 Ω		7.90
Gerät 240 Ω		4.60
Gerät 60 Ω		4.90
Bandkabel	100 m	13.85
Schlauch	100 m	23.20
Schaumstoff	100 m	27.—
Koax	100 m	48.45

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80

Siliziumgleichrichter-Transistoren

BY 100	1.40	BY 250	1.45
BY 103	1.50	B 40 C 2200	4.50
BY 104	1.60	AF 139	2.40
BY 116	1.60	AF 239	2.60
BY 142	1.60	OA 160	—.50

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.—**
TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.—**
AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**
TR 44 Richtungsanzeiger mit Drehspulinstrument **DM 380.—**

Preise einschließlich Steuergerät.

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V∼, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**

CASLON 201, Stunden- u. Minutenanzeige **DM 69.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3. Maße: 150 x 80 x 60 mm. Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g **DM 49.50**

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

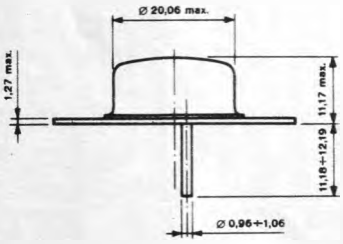
1968
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

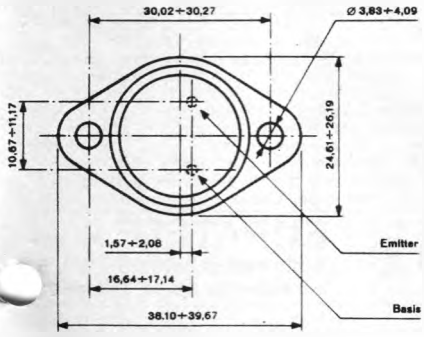
Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 02121/309015, Telex 08-591598

NADLER bietet an:

Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!





2 N 3055

Das bekannte Arbeitspferd der Elektronik!

15 A 100 V 115 W

originalgestempelt, 1. Wahl

8.50	**8.15**	**7.75**
p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.

AD 166

4.95	**4.50**	**4.20**
p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.

1. Wahl

AD 167

5.95	**5.40**	**4.95**
p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.

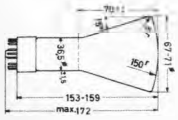
Auch hier handelt es sich um originalgestempelte Ware

1. Wahl

Alle drei Typen ohne Preisaufschlag, auch paarig lieferbar!

OSZILLOGRAPHENRÖHRE

DP 7—32 (DG 7—32)

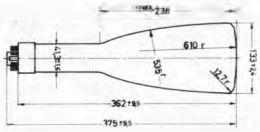


Uf	= 6,3 V/0,3 A
Ug 2 + 4	= 800 V
Ug 3	= 0...120 V
Fokussierung:	elektrostatisch
Ablenkung:	doppelt-elektrostatisch symmetrisch
Schirm-Ø:	7 cm

Einzelverpackt, neu und ungebraucht **49.50**
ab 10 Stück **45.–**

OSZILLOGRAPHENRÖHRE

DP 13—32 (DG 13—32)

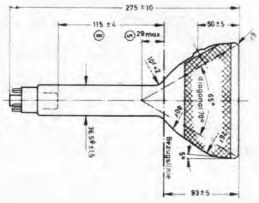


Uf	= 6,3 V/0,6 A
Ug 2 + 4	= 2000 V
Ug 3	= 340...640 V
Fokussierung:	elektrostatisch
Ablenkung:	doppelt-elektrostatisch symmetrisch
Schirm-Ø:	13 cm

Einzelverpackt, neu und ungebraucht **59.50**
ab 10 Stück **55.–**

MONITOR-BILDRÖHRE

AW 17—69



Rechteckbildröhre mit aluminisiertem Leuchtschirm für Industriefernsehen.

Fokussierung:	elektrostatisch
Ablenkung:	magnetisch
Stirnfläche:	Plan, Klarglas
Minimal nutzbare Abmessungen:	96 x 128 mm Diagonale 170 mm

Einzelverpackt, neu und ungebraucht **69.50**
(mit kleinem, unsichtbarem Schirmfehler)

DRUCKKAMMER-HOCHTONLAUTSPRECHER

Ein erstklassig, bewährtes Modell, welches in den Boxen namhafter Firmen seit langem eingebaut wird.

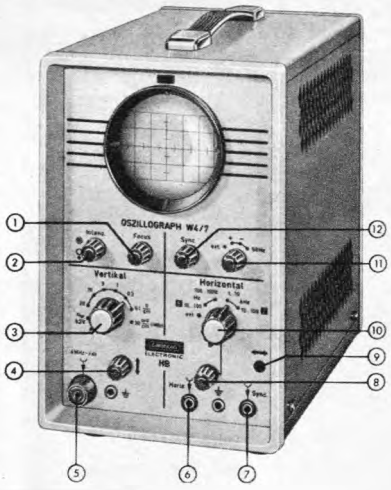
Musikleistung:	10 W
Impedanz:	8 Ω
Mag. Induktion:	11 000 Gauss
Frequenz-Bereich:	2000...18 000 Hz
Abmessungen:	75 x 75 mm
Tiefe:	43 mm

mit Einbauhalterung **9.95**

Subminiatur-Anzeigeinstrument

Durchmesser: 15 mm
Tiefe: 11 mm
Vollausschlag: 6 V
Skala aufgeteilt in roten und weißen Farbsektor.

Dreheisenmeßwerk für Gleich- und Wechselspannung **3.95**



GRUNDIG **Oszillograph W 4/7** HB Electronic

Ein hervorragendes Meßgerät auch für das Farbfernsehen, in handlicher, kompakter Ausführung, spez. für Werkstatt, Kundendienst und Fertigung.

Technische Daten

Elektronenstrahlröhre:	DG 7—32
Schirmdurchmesser:	7 cm (w)
Y-Verstärkung:	Wechselspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient:	Schmalband: 6 mV/cm Breitband: 30 mV/cm
Frequenzbereich:	Schmalband: 5 Hz...1 MHz (—3 dB) Breitband: 5 Hz...4 MHz (—3 dB) 3 Hz...6 MHz (—6 dB)
Abschwächer:	Schmalband: (1 Stufe) 6 mV/cm Breitband: (7 Stufen) 0,03/0,1/0,3/1/3/10/30 V/cm
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ‖ ca. 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:	300 V_{ss} (Stellung 30 V/cm)
Aussteuerung:	4 cm
Vergleichsspannung:	60 mV_{ss} (50 Hz)
X-Verstärkung:	Wechselspannungsverstärker
Ablenkkoeffizient:	ca. 0,7 V/cm
Frequenzbereich:	1 Hz...400 kHz (—3 dB) < 1 Hz...700 kHz (—6 dB)
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ‖ ca. 36 pF
Maximal zulässige Eingangsspannung:	10 V_{ss}
Zeitablenkung:	Selbstschwingend
Frequenzbereich:	4 Stufen: 10...100 Hz, 100...1000 Hz, 1...10 kHz...10...100 kHz
Zeitlinienlänge:	ca. 6 cm
Synchronisierung:	
Betriebsarten:	intern (positiv und negativ) extern (negativ), Netz
Synchronisierbereich:	10 Hz...6 MHz
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ‖ ca. 30 pF
Bestückung:	Röhren: EF 184, 2 x PCF 80, PCC 88, PCC 85, EY 86, DG 7-32 Gleichrichter: B 500 C 400
Netzanschluß:	110/220 V, 40...60 Hz, ca. 40 VA
Abmessungen:	Breite: 167 mm Höhe: 270 mm Tiefe: 280 mm
Gewicht:	ca. 5,8 kg

Originalverpackt mit Bedienungsanleitung, Schaltung und Garantiekarte

Unser Preis **375.-**
(einschl. Mehrwertsteuer!)

NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 83 68, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik!

EICO bietet an:

Service-Klein-Oszillograph

Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für die Service-Außendienstarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker:

Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (– 6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100 : 1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm/30 pF, Katodeneingang, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz–350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz–100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Katodenstrahlröhre mit Planschirm und MU-geschirmten Hals. Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaktendstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), 3 Veff. für Dunkeltastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 3×12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), 1 V 2, OA 2, 3 DEP 1 · Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm · Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen.

Betriebsfertig **DM 399.–**

BAUSATZ DM **299.–**
+ Mehrwertsteuer

Zusatzspitzen:

PSD: AM-Demodulator 150 kHz–250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15 : 1, mit niedriger Eingangskapazität.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4)	29.–	**Mende**		**Philips**	
(AT 1118-6)	18.–	ZT 100	28.50	HA 16650	29.70
(AT 1118-71)*	16.80	(ZT 105)	23.–	HA 16658	39.60
(AT 1118-84)*	18.65	(ZT 107)	23.–	(HA 16665)	18.–
* mit Platine	39.60	(ZT 142)	23.–	**Graetz**	
(AT 2002)	29.70	(ZT 151)	23.–	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	(ZT 152)	23.–	(65859)	35.25
(AT 2018/20)	18.–	**Blaupunkt**		(6864)	27.35
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/12 Z	27.75	(68812)	24.50
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75	**Telefunken**	
(AT 2025)	18.–	TF 2025/9 Z	27.75	93.11.504	29.22
() oder Austauschtyp				93.11.708	26.19

Ablenkeinheiten		**Hochspannungsfassungen**	
AB 90 N, 90°	27.30	NT 1002/0	1.80
AS 011 N, 110°	20.80	E 4/3 unabg.	2.95
N-Mende, 110°	30.–	NT 1002 S, abges.	4.–
HA 33257, 110°	32.–		
Kontakt 60	5.13	Isolier-Spray 72	6.43
Kontakt 61	4.27	Kälte-Spray 75	3.35
Plastik-Spray, 70 g	6.43	Antistatik-Spray 100	2.57

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60) 4.18	EF 80	(2.05) 3.63	PCF 82	(2.80) 5.–
EBF 80	(2.45) 3.91	EF 85	(2.15) 3.91	PCL 82	(3.30) 5.50
EBF 89	(2.40) 3.91	EF 184	(3.25) 5.01	PCL 85	(3.60) 5.55
EC 92	(1.95) 2.92	EL 84	(2.–) 3.19	PL 36	(4.80) 8.58
ECC 82	(2.30) 4.18	PCC 84	(2.60) 5.78	PL 500	(5.85) 8.80
ECH 81	(2.35) 3.91	PCC 88	(4.50) 6.99	PY 83	(2.35) 5.–
ECH 84	(2.90) 5.01	PCF 80	(2.80) 5.–	PY 88	(3.03) 5.–

Auf alle Nettopreise erhalten Sie ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 % und ab 250 St. 13 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

A 47-11 W	112.–	A 65-11 W	200.50	AW 53-88	123.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 59-91	123.50
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.–	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20	MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

A 59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
AW 43-80	77.–	AW 59-91	103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K 5-12	(10) à 6.50	23 El. K 21-37	(2) à 28.–
6 El. K 5-12	(10) à 9.–	7 El. K 21-60	(10) à 8.–
10 El. K 5-12	(10) à 15.–	11 El. K 21-60	(4) à 11.–
13 El. K 5-12	(10) à 20.–	13 El. K 21-60	(5) à 15.–
14 El. K 5-12	(2) à 36.50	18 El. K 21-60	(5) à 21.–
11 El. K 21-37	(5) à 15.75	25 El. K 21-60	(2) à 29.–

Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)

XS 11	9,5 dB	(2) à 13.–
XS 23	12,5 dB	(1) à 22.50
XS 43	14,0 dB	(1) à 32.–
XS 91	17.5 dB	(1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm

4 El.	(10) à 7.–	10 El.	(10) à 15.–
7 El.	(10) à 13.–	13 El.	(10) à 20.–

Gitterantennen

2 El., 2-V-Dipol			8 El.		
FL 01	8,0 dB	(4) à 8.–	FL 04	12,5 dB	(2) à 14.–
4 El.			FL 4	13,5 dB	(2) à 18.–
FL 02	10,0 dB	(2) à 10.–	EXA 08	11,5 dB	(10) à 15.–
DFA 1 LMG 4			EE 04	13,0 dB	(2) à 19.–
	11,5 dB	(1) à 18.–	ST 20/45 Y	11,5 dB	(4) à 14.–

Antennenverstärker m. Netzt.		**Autoantennen**	
Stolle K 21-60, 8-12 dB	61.90	Spirale	10.90
Astro		VW, versenk.	12.50
K 2-60, 12-15 dB	58.80	Ponton, versenk.	12.50
TX 100 K 2-60, 18-23 dB	99.–	Motor-Antenne,	
TS 60 K 2-60, 8-10 dB	48.60	6 V od. 12 V	74.–

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder**	
Anbau, 240 Ohm	4.60	2,5-m-Band	7.80
Anbau, 60 Ohm	5.–	2,5-m-Seil	8.20
Anbau, 240/60 Ohm	5.90	3,5-m-Band	8.30
Einbau, 240 Ohm	4.40	3,5-m-Seil	8.75
Einbau, 60 Ohm	4.40	5,0-m-Band	9.20
Empfänger, 240 Ohm	3.–	5,0-m-Seil	9.60
Empfänger, 60 Ohm	3.95	6,0-m-Seil	11.15

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend Mehrfachverpackung. Ziffern in () Verpackungseinheit.

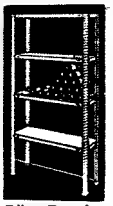
Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.– pro 100 kg)

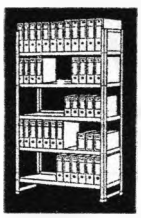
	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.–	% 11.50	% 10.–
Schlauch, 240 Ohm	% 22.–	% 19.–	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.–	% 21.50	% 19.–
Koaxial, 60 Ohm	% 46.–	% 42.–	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate
(ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.–	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10.–	11/270 m	9.–	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50



Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar – Vielzweckregal
Größe 160×80×30 cm
kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 13.64
2 Flaschen-Einlegeroste 8.91
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 26.64



Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm
komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 45.–
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 37.73

Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerschränke für jeden Zweck.

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

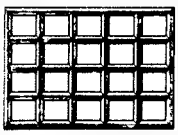
Elektronik - Weiterbildung mit System auf die bequemste Weise

Wollen Sie Ihr Fachwissen abrunden und erweitern, oder möchten Sie sich interessante Gebiete der modernen Technik neu erschließen? EURATELE bietet Ihnen für jeden Fall ein umfassendes Training, das nicht nur hervorragend fundiert ist, sondern überdies zum idealen Freizeit-Hobby wird. 3 Kurse stehen zur Wahl:

RADIO-STEREO TRANSISTOR FERNSEH TECHNIK

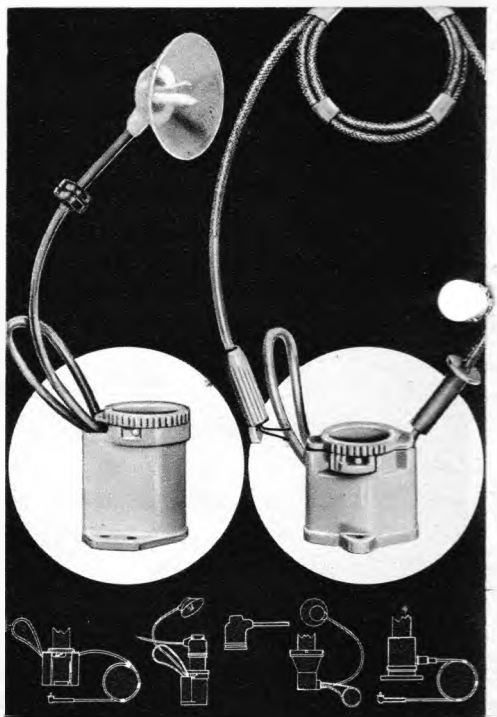
Lehrbriefe vermitteln das theoretische Wissen. Mit ihnen erhalten Sie nach und nach mehrere hundert Elektro-Teile für praktische Versuche (sie sind im Preis eingeschlossen). Zum Schluß bauen Sie selbst einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren bzw. einen Transistor-Empfänger bzw. einen 7-cm-Oszillografen.
Die Lehrbriefe können Sie einzeln abrufen und bezahlen – in beliebigen Zeiträumen. Sie können den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen.
EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.
Mehr darüber in der Gratis-Broschüre. Bitte anfordern.

EURA TELE **EURATELE** Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH. 5
Luxemburger Str. 12, Telefon 2



Die beste Werktischauflage
Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30
+ Mehrwertsteuer

Willy Kronhagel KG
318 Wolfsburg, Postfach 247, Telefon 3 35 56



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

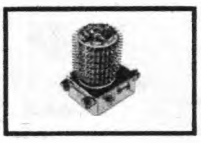
Neueste Modelle
für Farbfernsehen
sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 FS 08-721 623

Die richtige Lösung – die mit Bauelementen von LM-Ericsson – ist immer einen guten Schluck wert.

Beispiel: Sie suchen einen Drehschrittwähler, der Ihnen die Problemstellung der automatischen Steuerung und Programmierung in optimaler Weise erfüllt. Hinsichtlich Impulse, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung erwarten Sie absolute Zuverlässigkeit.

Ergebnis Ihrer Überlegung: Sie setzen ein Bauelement von Ericsson ein. Sie haben kritisch geprüft und sich richtig entschieden: für einen Drehschrittwähler von LM-Ericsson – für eines der 45793 Bauelemente eines der größten Fernmeldekonzerne unseres Kontinents. Beweis – der richtige Funktionsablauf. Und –



Ericsson Drehschrittwähler erhalten Sie mit 30 oder 2 x 15 Schritten, 2, 4 und 6 Ebenen und für 24, 48 und 60 V.

LM Ericsson – stets eine gute Verbindung

Deutsche Ericsson GmbH
Telematerial, 4 Düsseldorf-Rath
Postf.136, Tel.633031, FS 8-586 871

Vk 4/68

Kein Ärger durch Qualitätsersatzteile

Original Telefunken- und Valvo-Röhren, 6 Monate Garantie.

DY 86	3.60	ECL 86	5.40	PC 86	6.50	PCL 85	5.30	PL 802	5.80
DY 802	3.60	EF 80	3.40	PC 88	6.90	PCL 86	5.20	PL 805	4.77
EABC 80	2.90	EF 86	4.10	PC 93	10.50	PCL 200	6.40	PY 83	4.70
EBF 89	3.70	EF 89	3.30	PC 900	5.50	PCL 805	5.50	PY 88	4.80
EC 92	2.70	EF 183	4.60	PCC 84	5.40	PD 500	16.50	PY 500	9.50
ECC 40	5.30	EF 184	4.60	PCC 88	6.40	PFL 200	6.90	UCC 85	4.50
ECC 81	4.20	EL 84	2.90	PCF 80	4.90	PL 36	7.90	UCH 81	4.00
ECC 82	3.90	EL 90	2.50	PCF 82	5.20	PL 81	6.50	UF 89	3.30
ECC 83	3.70	EL 95	2.60	PCF 86	5.50	PL 82	4.40	UABC 80	4.00
ECC 85	3.90	ELL 80	6.60	PCF 200	5.70	PL 84	4.20	UL 84	4.80
ECF 83	7.20	EY 86	3.90	PCF 802	5.20	PL 95	3.50	UY 85	3.50
ECH 81	3.40	EZ 80	2.40	PCH 200	4.90	PL 504	8.00	UM 80	7.00
ECH 84	4.50	EZ 81	2.40	PCL 82	5.20	PL 508	7.90		
ECL 82	5.40	PABC 80	3.40	PCL 84	5.30	PL 509	14.40		

Tungsram-Röhren, 6 Monate Garantie.

DY 86	2.60	ECH 84	2.90	EL 95	2.70	PC 97	4.25	PCL 82	3.30
EABC 80	2.40	ECL 80	3.40	EM 80	2.30	PC 900	4.00	PCL 84	3.45
EAF 801	2.85	ECL 82	3.10	EM 84	3.25	PCC 88	4.50	PCL 85	3.60
EBF 80	2.45	ECL 86	3.80	EM 87	3.45	PCC 189	4.65	PCL 86	3.60
EBF 89	2.40	EF 80	2.55	EY 86	2.55	PCF 80	2.80	PCL 200	6.50
EC 92	1.95	EF 85	2.15	EZ 80	1.50	PCF 82	2.80	PFL 200	6.00
ECC 81	2.40	EF 89	2.10	EZ 81	1.90	PCF 86	5.25	PL 36	4.80
ECC 82	2.30	EF 94	2.30	PABC 80	2.55	PCF 200	6.00	PL 81	3.80
ECC 83	2.30	EF 183	3.15	PC 86	5.15	PCF 801	5.20	PL 84	3.20
ECC 85	2.40	EF 184	3.25	PC 88	5.25	PCF 802	4.00	PL 500	5.85
ECC 808	3.55	EL 41	3.60	PC 92	2.35	PCH 200	4.80	PY 83	2.35
ECH 81	2.35	EL 84	2.00	PC 93	4.00	PCL 81	4.00	PY 88	3.05

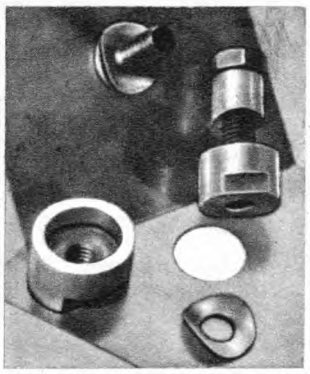
Versand per Nachnahme ab Lager, verpackungsfrei, ab 50.— DM portofrei. Preise zuzüglich Mehrwertsteuer. Es lohnt sich, Preisliste anzufordern.

Rauschhuber · Spezialgroßhandlung

für Fernsehersatzteile, 83 Landshut, Johannisstraße 7, Telefon 08 71/75 19

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.



Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10–65 mm (je mm steigend) lieferbar.

Neu Auch quadratisch 18–50 mm auf Anfrage

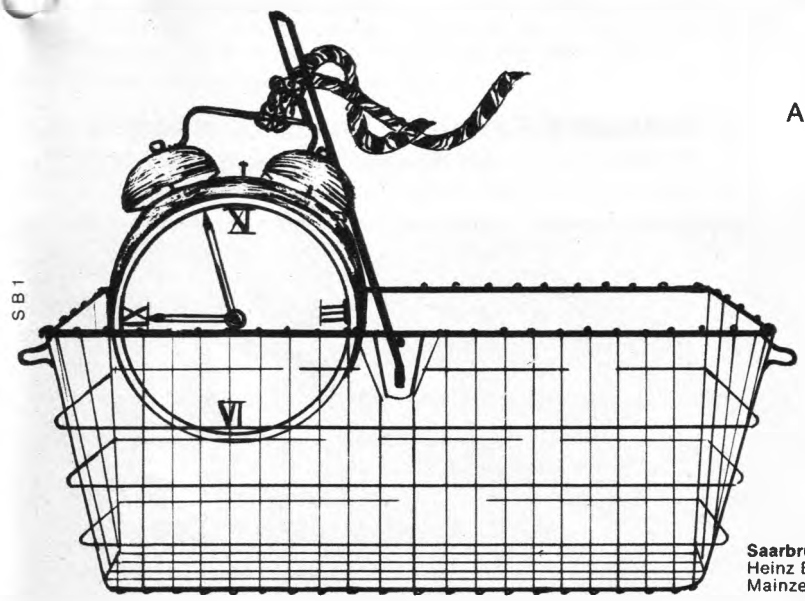
W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19

GUNTHERSTRASSE 19

TELEFON 5167029

Im SB-Großhandel für Elektronik-Bauteile sparen Sie Zeit!



SB1

Sie sparen wertvolle Zeit durch Selbstauswahl. Alle Artikel sind in Klarsichtbeuteln verpackt. Das Angebot ist übersichtlich gegliedert. Sie können prüfen, anfassen und abwägen. Sie vergessen nichts. Es gibt kein Vordrängeln und somit keine Wartezeiten. Und alles ist zu den bekannten vorteilhaften Barpreisen Ihres SB-Großhandels ausgezeichnet!

Saarbrücken
Heinz Beuster
Mainzer Str. 139-141

Den Haag/Niederlande
Tiko Electronic Service
Beeklaan 351-355

SB ELEKTRONIK

Hannover
Elektrik W. Körber KG
Seelhorststr. 44

Braunschweig
Elektrik W. Körber KG
Kohlmarkt 11

Kassel
Ing. Daniel Köbberling
Schillerstr 30

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstr. 23

Mainz
Elragro KG
Dagobertstr. 2

Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstr. 20

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstr. 68

Nürnberg
Walter Gehrmann
Kopernikusstr. 21-23

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

ENSSLIN

Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

TONAUFNAHMEN Band - Platte
für Industrie und Werbung

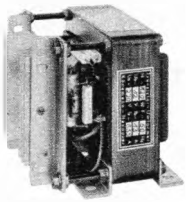
ELEKTROAKUSTISCHE Geräte - Anlagen
für Industrie - Handel - Verwaltung
Unterricht - Erziehung und Unterhaltung

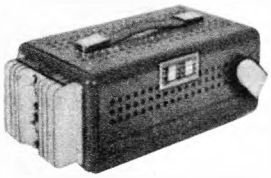
Spezialfabrik für elektroakustische Geräte und Zubehör

TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ RUWER b. TRIER

5501 Ruwer · Koblenzer Straße 52 · Postfach 70 · Tel. 0651/75361

Transistor-Zerhacker





Nettopreise + Mehrwertsteuer

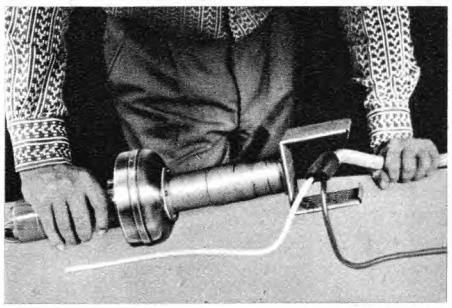
Bausteine
anschlußfertig
6 V oder 12 V
60 W = 69.— DM
120 W = 99.— DM

kompl. Geräte
Ausgang sinusähnlich
12 V oder 24 V
von 120 W bis 500 W
235.— DM bis 535.— DM

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/252 94

HEISSLUFT BIS 800 °C

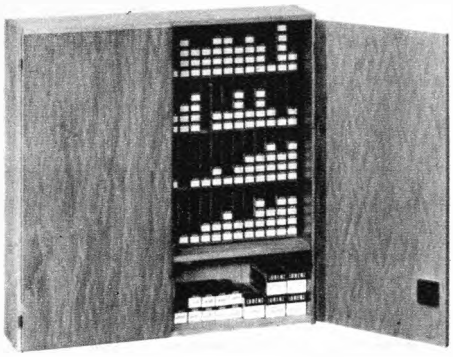
regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt.
Kostenlos Katalog M 43 anfordern.



Service:
Karl Leister
D-565 Solingen 1
Postfach 100 651
Telefon 2 47 84
FS 8 514 775

Vertrieb:
Karl Leister
CH-6056 Kägiswil
FS 78 305

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar.
Maße:
83 x 83 x 19,5 cm,
für 500 Röhren.
Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt.
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.
Ab 5 Stück frachtfrei.
Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62

Import-Batterien

zu neuen Ausnahmepreisen:

9 V „Maxim" (Hongkong) = DM **—.325** bei 50 000 Stück (unverzollt = DM —.28), DM **—.335** bei 3000 Stück, 100 Stück DM = **—.39.** Sämtl. Typen **japan.** Batterien ebenso zu Sonderpreisen lieferbar.

Transistorradios zu Schlagerpreisen:

z. B. 10-Transistor UKW/MW = DM **29.80** bei 100 Stück komplett,
6-Transistor MW = DM **9.70** bei 100 Stück komplett.

Telefon-Lautverstärker: „Tele-Boy/Homer", Anrufer im ganzen Raum hörbar, Anbringung in Sekunden, komplett DM **23.90** bei 10 Stück. **Neu:** hierzu 10 9-Volt-Batterien je Gerät kostenlos!

Muster 20 % Aufschlag. — Nachnahme, ab Lager + Mehrwertsteuer.

Reinhard Berger · Japan-Großimporte
2101 Meckelfeld, Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 77

Hersteller! Großvertriebe! Einkäufer!

Wir liefern für Großbetriebe und Regierungen nur US-Spitzenfabrikate aus laufender Produktion zu maximalen Fabrikrabatten.

Partizipieren Sie an unserem internationalen Einkaufsvolumen in USA. Zertifikate, wenn benötigt.

Fordern Sie bitte unsere Herstellerliste an.

- SEMICONDUCTORS, TRANSISTORS, DIODES
- RESISTORS AND POTENTIOMETERS
- CAPACITORS AND FILTERS
- ELECTRON TUBES
- CONNECTORS
- SWITCHES
- RELAYS

350 FIFTH AVE.
82ND FLOOR
NEW YORK, N.Y. 10001

LANGFELD MANEX CORPORATION

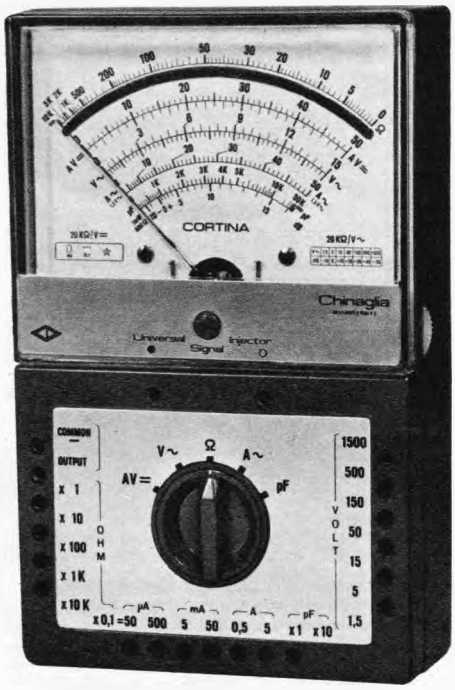
CHINAGLIA
CORTINA-USI
20 kΩ/V≃

Eigenschaften:

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse — Gerät in Plastiketui
- Drehspulinstrument 40 µA — **Klasse 1**
- **stoßfestes Meßwerk durch gefederte Lagersteine**
- Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit: 20 kΩ/V≃
- **niedriger Spannungsabfall** 50 µA—100 mV/5 A—500 mV
- 58 effektive Meßbereiche
- getrennte Buchsen für die verschiedenen Meßbereiche
- dauerhaft sicherer Kontakt durch gefederte Winkelstecker
- Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
- **Wechselstrommessung bis 5 A**
- Ohmmessung (durch Innenbatterien unabhängig vom Netz)
  Direktablesung ab 0,05 Ω—100 MΩ
- **eingebauter Signalgeber von 1 Hz—500 MHz**
  Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
- Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
- Drehschalter für Einstellung AV=/V∼/Ω/A∼/pF
- Aufbau gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
- dreifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- Verwendung erstklassiger Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
- Genauigkeiten: VA = ± 2 %, VA ≈ ± 3 %, Ω ± 2°

Meßbereiche:

V=	100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)						
	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V						
	50 µA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
A∼	0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
dB	—20 +6	—10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
Ω **Skalenmitte**	4,5 - 45 - 450 Ω - 4,5 - 45 - 450 kΩ						
Ω **Skalenende**	1 - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ						
pF (reaktanz)	50 000 - 500 000 pF						
µF (ballistisch)	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 µF - 1 F						
Hz	50 - 500 - 5000 Hz						



Abmessungen 156 x 100 x 40 mm, 600 g

Gerät komplett mit Etui und Schnüren DM 125.-

30 kV= Taster DM 39.- + MwSt.

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert Radio Hans Hermann Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Felix Pelzer KG Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik
• ERLANGEN	Herbert Dietzsch
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M.	Arlt Elektronische Bauteile Mainfunk Elektronik (Wenzel)
• GÖPPINGEN	Radio Marzini
• HAGEN/W.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KARLSRUHE	Röhren Hacker
• KASSEL	Karl & Co.
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM	Josef Becker Heinrich Knobloch
• MCHN.-GLADBACH	Herbert Zilles
• MÜNCHEN	Radio Rim
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• OLDENBURG	Rahlmann & Co.
• STUTTGART	Arlt OHG Radio Dräger Germann Dreher
• ULM/DONAU	Albert Falschebner Schanz & Co.
• VECHTA	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker E. Stiebing KG

J. AMATO
CHINAGLIA-GENERALVERTRETUNG
8192 Gartenberg/Obb., Tel. (0 81 71) 6 02 25

Nur für Großabnehmer!

Alle anderen Anfragen zwecklos

2500 Transformatoren

wie Ausgangsübertrager, Ladetrafos, mittlere und schwere Netztrafos

zusammen für **2750.-** abzugeben

Dipl.-Ing. H. Wallfass
405 Mönchengladbach, Lichthof 5, Telefon 21281

Jeder Service
braucht ihn

PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **54,-**

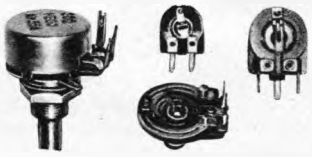
LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose, Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-
ISOLIERSCHLÄUCHE

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstraße 41–44
Zweigwerk: 8192 Gartenberg/Oberbayern Rübezahlstraße 663

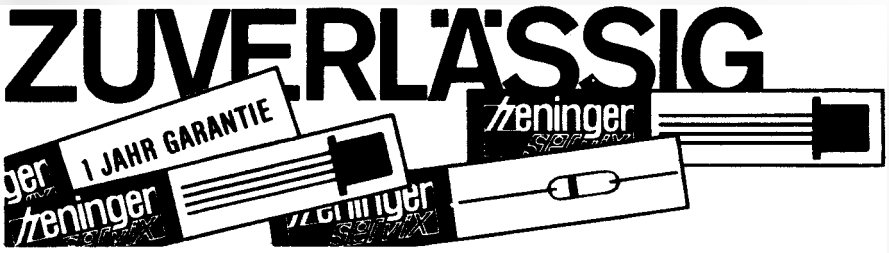


Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren
für Industrie und Fachgeschäfte

ZUVERLÄSSIG



1 Jahr Garantie auf alle Transistoren und Dioden

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

zeninger servix

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew.	9 dB	DM 8.20
12 El. Gew.	11 dB	DM 12.80
14 El. Gew.	12 dB	DM 16.00
16 El. Gew.	12,5 dB	DM 17.00
22 El. Gew.	13,5 dB	DM 23.00
26 El. Gew.	14,5 dB	DM 27.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew.	7,5 dB	DM 10.40
12 El. Gew.	9 dB	DM 12.80
16 El. Gew.	11 dB	DM 17.00
22 El. Gew.	12,5 dB	DM 23.00
ALBA 4516 Gew.	12,5 dB	DM 26.00
PARABOLA 4520 Gew.	15,5 dB	34.20

Antennen-Weichen

240 Ω Außen-Mont.	DM 7.80
240 Ω Empf.-Weiche	DM 4.60
60 Ω Außen-Mont.	DM 8.20
60 Ω Empf.-Weiche	DM 4.90

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 8.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 12.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 25.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-12

4 El. Gew.	7 dB	DM 7.00
7 El. Gew.	9,5 dB	DM 13.30
10 El. Gew.	10,5 dB	DM 17.30
13 El. Gew.	12 dB	DM 21.30
14 El. Gew.	12,5 dB	DM 24.80
17 El. Gew.	14,5 dB	DM 33.60
23 El. Gew.	16,5 dB	DM 69.50

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4 MAST

2 El. Gew.	3,5 dB	DM 19.00
3 El. Gew.	5,5 dB	DM 24.70
4 El. Gew.	7,5 dB	DM 30.90

genauen Kanal angeben

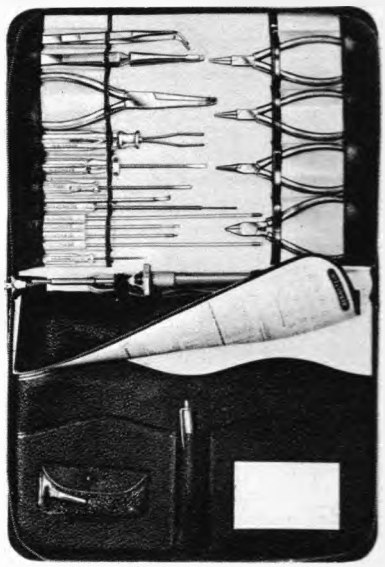
UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol		DM 6.00
5 Stück in einer Packung		
2 El. Gew.	3 dB	DM 13.20
3 El. Gew.	5 dB	DM 19.00
4 El. Gew.	7 dB	DM 24.00
7 El. Gew.	8,5 dB	DM 38.00

Versand per Nachnahme + Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (0 64 61) 82 75

BERNSTEIN-Service-Set „Electronica"



BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032

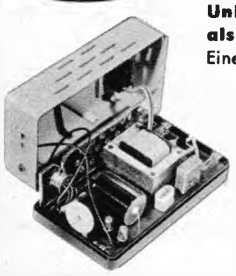
---

eluwi

SONDERANGEBOT

Universal-Netzanschlußgerät ME 300 als Bausatz im Geschenkkarton

Eine Rosine für Bastler u. Geschäfte für Bastlerbedarf.



100 000fach bewährt, ausgereifte Technik, formschön, kompl. mit gedr. Schaltung, Bauanleitung und Normadapter. Einfacher Zusammenbau auch für Anfänger.

20 Typen lieferbare Adapter ermöglichen Anschluß an alle Trans.-, Radio-, Phono- und Cassettentonband-Geräte. Auch als stab.-regelbare Spannungsquelle verwendbar.

Techn. Daten: prim. 220/110 V umschaltbar, sek. 6—12 V stufenlos regelbar mit Skala, = 300 mA stabilisiert, kurzschlußfest, Ri < 1 Ω.

Bestückung: TF 78, AC 121, BZY 83.

Keine Verpackungskosten, portofrei ab 6 Stück.

PREIS UNTER GESTEHUNGSKOSTEN!

Pro Stück bei Abn. von:

1 St.	6 St.	12 St.
16.50	15.50	15.—

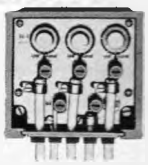
zuzügl. Mehrwertsteuer.

KURT MÖSSINGER, Ing.
7547 Wildbad/Schwarzwald, Telefon 0 70 81-5 45

Schwaiger = *Qualität!*

Schnelleinbau-Konverter TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ält. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

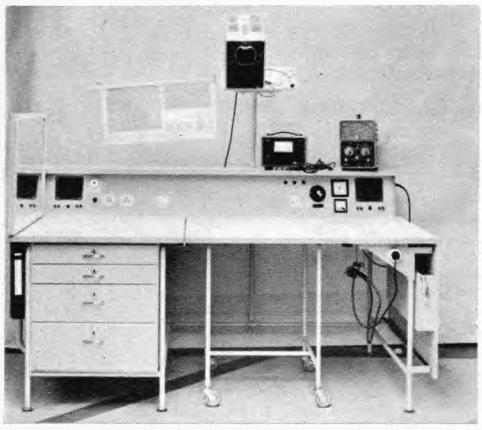
Aufstell-Konverter TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.



Kombi-Ant.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB
4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06



Farbfernseh-Service-Tisch
(Entwicklung Saba)

für die Fachwerkstatt

- Fernsehständer
- Meßgeräte
- Leuchtlupen

Fordern Sie bitte unser ausführliches Angebot an!

NORD APPARATEBAU- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22, Wandsbeker Chaussee 66, Telefon 25 25 11

Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim	DM 85.—	Mannheim	DM 125.—	Essen	DM 165.—
Bremen	DM 102.—	Stuttgart	DM 140.—	Frankfurt	DM 198.—
Hamburg	DM 120.—	ELTA-Motorantenne für 12-V-Fahrz.	DM 72.—	Köln automat.	DM 327.—

SONDERANGEBOT: Schaub-Lorenz Autoradio Touring-Special 606, UKW-KW-MW-LW, Stationswahlautomatik mit 5 Drucktasten. Autom. UKW-Scharfabstimmung, Gegentakt-Endstufe, 6 W bei 12-V-Betrieb DM 164.—

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabrikneue Geräte der letzten Serie. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempf. aller Art, Hi-Fi-Stereoanlage sowie Tonband- u. Phonogeräte.

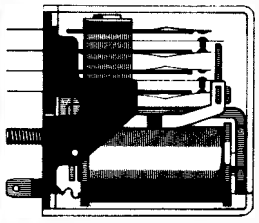
Aus unserer Preisliste:

Blaupunkt Kofferradio Swing	49.—	Blaupunkt Kofferradio Lido K	110.—
Blaupunkt Kofferr. Derby 681	170.—	Blaupunkt Kofferradio Senator anthrazit	279.—
Schaub-Lorenz Kofferradio Weekend Universal	182.—	Graetz Kofferradio Page 45 F	170.—
Akkord Transola-Royal 774/75	203.—	Blaupunkt Cass.-Recorder TWEN mit sämtl. Zubehör einschl. Gema	159.—

Zuzügl. 11 % MwSt. auf alle Preise! Nachnahme-Schnellversand ab Aachen. Keine Verpackungskosten. Bei Auslandslieferungen entfällt die Mehrwertsteuer.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 1

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse gl-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Müter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

F TE
OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!

Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

STANDARD J-41-X

FTZ - Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz – 27,275 MHz.

Anschl.: f. Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingeb.: opt. Spannungsmesser. m. Tasche **DM 210.–**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftl. Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Außerdem: STANDARD Q 50 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 149 DM
STANDARD M 35 X o. FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz. 245 DM f. Amateurfunker m. Lizenz.

12 Mon. Garantie! Die ges. Bestimmungen ü. d. Betr. von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Generalvertr.: Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 0811/39 60 41-4

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

Spezialgroßhandlung

Elektronik-Zubehör, FS-Ersatzteile, Zeilentrafos, Ablenkeinheiten für alle Typen, Konverter, Tuner, Röhren, Transistoren, Antennen

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.

CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris Meßwerk mit magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/2500 W, universell verwendbar

WM 22, Einbau, 96 × 96 × 120 mm **80.86**
WM 23, Einbau, 144 × 144 × 120 mm **87.30**
WM 27, Tischm., m. Kabel, sonst wie WM 22 **85.36**
WM 28, Tischmod., sonst wie WM 23 **92.35**

Zu obigen Watt-Metern passende Einbau-Meßinstrumente

WE 3102, 250 V, 96 × 96 mm **23.88**
WE 3102 A, 500 V, 96 × 96 mm **22.07**
WE 3114, 10 A, 96 × 96 mm **21.17**

WMH 25, tragbares Wattmeter in Holzgehäuse, Anschl.-Kabel mit Schukostecker, je 1 Schukodose für 500 u. 2500 W **134.69**

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN Einbautypen SST 250/1,6 E, Nennleistung. 400 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0–280 V **80.63**

SST 250/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim. 220 V, sek. 0–250 V **107.66**

SST 250/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim. 220 V, sek. 0–250 V **225.23**

Die oben angeführten Transformatoren haben eine Autotrafowicklung. Die folgend. Typen eine Trennwicklg.

TST 280/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek. 0–280 V **134.69**

TST 280/6 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0–280 V **213.96**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an d. Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **224.78**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	–.73	–.68	–.62	BC 171	1.14	1.–	–
AC 153 VI	1.09	–.91	–.77	BC 172	1.18	1.05	–
AC 176	1.18	1.–	–.77	BFY 39 III	1.75	1.58	1.36
AD 148	2.82	2.50	2.23	OC 170	–.95	–.86	–.82
AD 150 S	2.91	2.55	2.27	2 SB 56	–.82	–.73	–.64
AF 139	2.52	2.34	–	2 SB 75	–.73	–.64	–.55
AF 239	2.70	2.52	–	2 SB 77	–.82	–.73	–.64
BC 107 A	–.95	–.86	–.82	2 SA 235 A	–.86	–.77	–.68
BC 107 B	–.95	–.86	–.82	2 SA 350 A	–.86	–.77	–.68
BC 108	1.–	–.86	–	1 N 60	–.41	–.32	–.23
BC 148 B	1.82	1.55	1,32	2 N 2219 A	4.69	–	–
BC 170	1.09	–.95	–	AF 201	1.88	1.50	1.20

N E U ! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

Sil.-Zener-Dioden	St.	10 St. à	100 St. à
ZD 6,2–7,5–9,1–10–12	–.86	–.82	–.73
ZL 6–10–12–15–18–27	1.77	1.59	1.36

Gruppe I Röhren, 6 Mte. Gar., Telefunken, Siemens

DY 86	4.18	EF 183	5.–	PCF 80	4.95	PD 500	14.95
EABC80	3.91	EF 184	5.–	PCF 82	4.95	PFL 200	6.59
ECC 81	4.23	EL 41	4.75	PCF 86	5.41	PL 36	7.73
ECC 82	4.18	EL 84	3.35	PCF 200	5.86	PL 81	6.32
ECC 83	4.18	EL 95	3.32	PCF 801	5.95	PL 82	4.64
ECC 85	4.18	ELL 80	6.91	PCF 802	4.95	PL 83	4.41
ECH 81	3.91	PABC80	3.91	PCH 200	5.–	PL 84	4.41
ECH 84	4.95	PC 86	6.82	PCL 81	5.77	PL 504	8.–
ECL 82	5.55	PC 88	6.95	PCL 82	5.41	PL 505	14.46
ECL 86	5.27	PC 93	9.18	PCL 84	5.41	PL 508	7.23
EF 80	3.59	PC 900	5.50	PCL 85	5.41	PL 509	14.46
EF 85	3.59	PCC 85	4.32	PCL 86	5.41	PL 802	5.55
EF 86	4.23	PCC 88	6.64	PCL 200	7.32	PL 805	4.77
EF 89	3.36	PCC 189	6.64	PCL 805	5.65	PY 88	4.91
						PY 500	8.32

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.41	ECL 86	3.59	PABC80	2.50	PCF 802	3.60
EABC80	2.41	EF 80	1.82	PC 86	4.50	PCH 200	3.96
EBF 80	2.41	EF 86	2.27	PC 88	4.50	PCL 81	3.32
EBF 89	2.32	EF 89	2.27	PC 92	2.05	PCL 82	2.82
ECC 81	2.41	EF 183	2.68	PC 93	4.05	PCL 84	3.18
ECC 83	1.95	EF 184	2.68	PC 900	3.64	PCL 85	3.59
ECC 85	2.41	GY 501	4.50	PCC 84	2.50	PCL 86	3.59
ECF 82	2.82	EL 34	5.23	PCC 88	4.32	PCL 200	5.50
ECH 81	2.27	EL 84	1.91	PCF 80	2.68	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	EL 91	3.77	PCF 82	2.68	PL 36	4.32
ECL 81	3.32	EL 95	2.55	PCF 86	4.–	PL 84	2.68
ECL 82	3.18	ELL 80	3.68	PCF 200	4.75	PL 500	5.55
ECL 84	3.82	EM 84	1.77	PCF 201	5.–	PL 509	8.64
		EM 87	2.82	PCF 801	4.18	PY 88	2.77

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **26.58**

Passendes Univ.-Meßgerät VM 8, Vielfachmeßgerät mit hohem Eing.-Widerstand, Spiegel-Skala, fast für alle vorkommenden Meßaufgaben, 50 000 Ω/V, m. Batt.-Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I oder II nach Ihrer Wahl, wird obiger Koffer gratis beigegeben.

FET

TIX M 12 =	
BF 244	5.86
TIS M 12	4.96
BF 245	4.69

Valvo-Fotowiderst.

LDR 3	2.05
LDR 4	2.–
LDR 5	2.–
LDR 7	1.95
ORP 61	2.50

Selen-Gleichrichter

B 30 C 800/500	1.08

Klein-Thyristoren

T 1211	100 V	5.86
T 1212	200 V	6.76
T 1214	300 V	8.56
T 1217	400 V	9.91

Integr. Schaltung TAA 111 B
U-Batt. 4,5–5 V
1 St. 4.96 10 St. à 4.28

Fotoelement
BP 100 1.98

Fototrans.
BPY 62 5.59

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
St. 1.– 10 St. à –.86 100 St. à –.73 1000 St. à –.59

Miniatur-Potis, Geh.-⌀ 19 mm, Achslänge 32 mm, Achs-⌀ 4 mm, ohne Schalter.

PT 01, 1/4 W lin., lieferbare Werte: 1–5–10–25–50–100–250–500 kΩ, 1 MΩ.

PT 02, 1/4 W log., lieferbare Werte: 10–25–50–100–250–500 kΩ, 1 MΩ.
1 St. **1.31** 10 St. à **1.13** 100 St. à **–.99**

Min.-Potis. wie oben, jedoch mit Schalter.

PT 03, 1/4 W lin., lieferbare Werte: 5–10–25–50 kΩ.

PT 04, 1/4 W log., lieferbare Werte: 10–25–50 kΩ.
1 St. **1.67** 10 St. à **1.40** 100 St. à **1.22**

Kleinst.-Potis, Geh.-⌀ 21,5 mm, Achslänge 82 mm, Achs-⌀ 6 mm, ohne Schalter.

PT 1a, 1/5 W lin., lieferbare Werte: 100–250–500 Ω, 1–5–10–25–50–100–250–500 kΩ, 1–2,5 MΩ.

PT 2a, 1/10 W log., lieferbare Werte: 1–5–10–25–50–100–250–500 kΩ, 1–2,5–5 MΩ.
1 St. **1.22** 10 St. à **–.99** 100 St. à **–.86**

desgl., jedoch m. Anzapfung, lieferb. Wert: 1,3 MΩ.
1 St. **1.35** 10 St. à **1.08** 100 St. à **–.94**

Kleinst-Potis, wie oben, jedoch m. 2pol. Schalter.

PT 3a, 1/5 W lin., lieferbare Werte: 1–5–10–25–50–100–250–500 kΩ, 1–2,5 MΩ.

PT 4a, 1/10 W log., lieferbare Werte: 1–5–10–25–50–100–250–500 kΩ, 1–2,5–5 MΩ.
1 St. **1.58** 10 St. à **1.31** 100 St. à **1.13**

desgl., jedoch m. Anzapfung, lieferb. Wert: 1,3 MΩ.
1 St. **1.76** 10 St. à **1.49** 100 St. à **1.31**

Miniatur-Drucktastenschalter, hochwertige Ausführung, max. Strom 1 A, max. Spannung 250 V, max. Belastung 100 W.

Nr.	Umschaltkontakte	Knopfform	1 St.	10 St. à
MD 1a	1 × 4	eckig	1.26	1.04
MD 1	1 × 4	rund	1.26	1.04
MD 2	2 × 4	rund	2.52	2.07
MD 3	3 × 4	rund	3.56	3.11
Tastenknopf elfenbein mit Silbereinlage:				
MD 34 S	3 × 4	eckig	4.14	3.78
MD 44 S	4 × 4	eckig	4.86	5.31
MD 54 S	5 × 4	eckig	6.26	5.63
MD 64 S	6 × 4	eckig	7.84	7.12

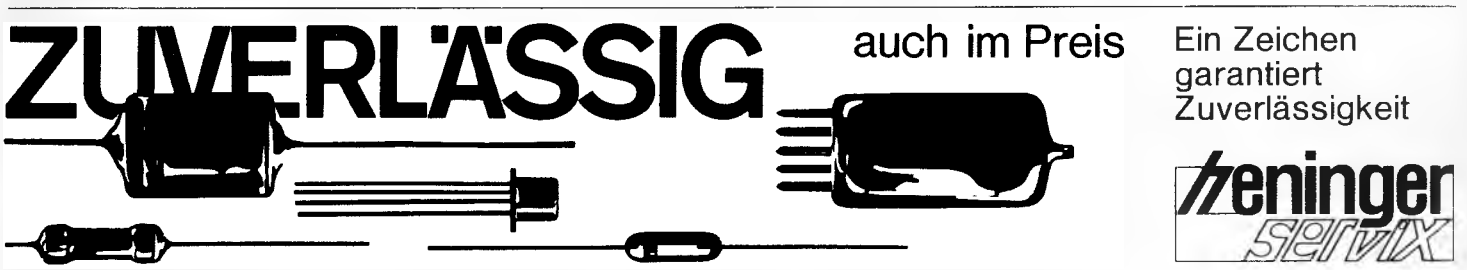
MD 2–MD 64 S, haben gegenseitige Auslösung der Tasten.

MD 10, 4 Umschaltkontakte, m. Beleuchtung für Lämpchen 6 oder 12 V 4.82 4.37

Miniaturtaste mit Zentralbefestigung
MZ 1 1 × 4 rund 1.35 1.22

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach 17 FM
Ruf 0 96 22/2 22, FS 06 3 805



ZEILENTRAFOMAT AT II prüft jeden Zeilentrafo sekundenschnell im EIN- oder AUSGEBAUTEN Zustand.
UNENTBEHRLICH für FERTIGUNG und SERVICE.
DM 350.— + Mehrwertsteuer.

Elektronik Bruns · 3205 Bockenem

Achtung Funkamateure Neueröffnung in Köln!

Franzen-Elektronik, das Fachgeschäft für Radio- und Funk-Bastler.

- **Röhren-Fachbücher**
- **Funkgeräte**
- **Bauelemente**
- **Transistoren**

Große Auswahl zu kleinen Preisen. Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an.

Versand-Abteilung

Franzen-Elektronik
5 Köln-Klettenberg
Siebengebirgsallee 75

Ladenverkauf: Köln, Greesbergstr. 2
Am Eigelsteintor

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER
Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

Ein Posten Fernsehgeräte

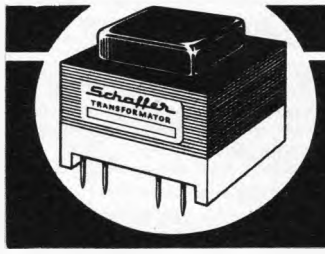
Nur solange Vorrat reicht!

mit 1., 2., und 3. Programm, gebraucht, betriebsbereit, mit Übernahmegarantie

Modell F 43 T Tischgerät, Bildröhre AW 43-80, 425 x 500 x 470 mm	118.—
Modell F 43 K Koffergerät, Bildröhre AW 43-88, 390 x 455 x 340 mm	138.—
Modell F 48 T Tischgerät, Bildröhre AW 47-90, 630 x 440 x 220 mm	158.—
Modell F 53 T Tischgerät, Bildröhre AW 53-80, 510 x 590 x 435 mm	178.—
Philips Leonardo Spezial 21 TD 310 A-53 cm, AW 53-88, 590 x 480 x 360 mm	189.—
Graetz Gouverneur F 321-53 cm, Bildröhre AW 53-88, 624 x 498 x 332 mm	199.—

Versand per Nachnahme ab Lager. Preise inkl. Mehrwertsteuer!

Klaus Conrad 8452 Hirschau/Bayern, Tel. 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter Fach 17



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825662

EINMALIG

Tonband-Diktiergerät CONFERETTE, Mod. 211
deutsches Markenfabrikat,
relaisgesteuert,
originalverpackt,
ehemaliger Verkaufspreis **349.-**

AUFNAHME — STOP — RÜCKLAUF-WIEDERGABE

Fernsteuerung aller Funktionen vom Schaltmikrofon oder durch Tastenschaltung am Gerät.

Sofortige Betriebsbereitschaft, da volltransistorisiert. Bandgeschwindigkeit: 9,5

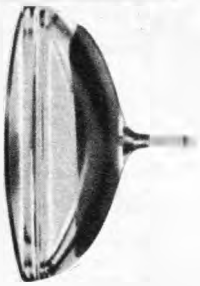
Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten.

ab	5 Stück	DM **69.**— per Stück
ab	10 Stück	DM **65.**— per Stück
ab	50 Stück	DM **62.**— per Stück
ab	100 Stück	DM **59.**— per Stück

Unsere Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

EMIL HÜBNER **Handelsvertretungen**
4053 SÜCHTELN, Postfach 34, Tel. 6 76 25 Amt Viersen

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.50,** 4 W **DM 1.50**
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.—**
Transistoren: 2 N 3553, 2 N 3866 **DM 12.—,** 2 N 3632 **DM 25.—,**
HF-Subminiatur BFY 69 **DM 1.50,** AC 122 **DM 1.35 usw.**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmot., m. Schnecke 30 W **DM 5.—**
60 W **DM 18.—, ohne Schnecke** 60 W **DM 8.—**
Relais 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß** **DM 4.95**
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. **DM 3.55**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42, 15, 41,4, 40,9, 40,2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 25.—**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 7759

SCHABLONEN *für* **SIEB-** *und* **SCHALTUNGSDRUCK**
SIEBDRUCK-MASCHINEN, -GERÄTE UND -MATERIALIEN
liefert Ihr Haus für Siebdruckbedarf

Grapama

2000 HAMBURG 19
TELEFON 49 81 60
TELEX 021—4141

BERATUNG IN ALLEN SIEBDRUCKFRAGEN

CTR TAF 68 Spezial-Empfänger Flug-Arzt-Taxenfunk

neuartig., kombin. Flugfunk-, Taxenfunk-, Rdfk.-Empf. Durch eingeb. Stabant. Rauschsperre, abschaltb. autom. Frequ.-Einst. (AFC) u. Fern-Nahschalter in Verbindung mit Transistorschaltung mit 13 Trans. werden die Voraussetzungen für ungestörten Empfang auf allen 4 Bereichen geschaffen, **Techn. Daten:** Schaltung: Super mit 13 Trans., 9 Dioden, 1 Thermistor, AFC, AVC u. Rauschsperre, abstimmbares HF-Eingangsteil. Bereiche: AM: 540 b. 1600 kHz, FM: 88–108 MHz (Rdfk.), Flugfunk (AM) 107–136 MHz, Taxenfunk (FM) 148–174 MHz, Zwischenfrequ. AM: 455 kHz, VHF: 10,7 MHz, Empf.: AM: 100 µV, VHF: 1,5 µV, NF-Ausg.-Leistung 470 mW (max.). 280×200×90 mm, inkl. Ohrhörer, mit Lautsprecher und Batt.-Satz **268.50**
Vers. p. Nachn. ab Lager. **Preis zuzügl. MwSt.**

Werner Conrad 8452 Hirschau Fach 17 FM
Ruf 0 96 22/2 22 FS 0 63 805

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 **RECKLINGHAUSEN**
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**

HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem . **21.60**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **24.45**

Neu von stolle automatic-Rotor Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerlt. für Rotor/m netto DM 0.90 **DM 148.50**

stolle Universal Antennen-Anschlußkabel 1,5 m lang für VHF und UHF, für alle Fabrikate **DM 11.–**

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 20.55**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 32.–**

fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5 – 9,5 dB **13.75** XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **33.–**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **23.50** XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **47.–**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **8.75**
ETW 600 unten . . . **6.25**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
ETW 240 unten . . . **5.25**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . **DM 4.70**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
4 Element Praktika Type 4380 **DM 7.05**
6 Element Praktika Type 4383 **DM 13.55**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 17.95**
12 Element Praktika Type 4389 **DM 23.85**

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.05**

stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

Ein Ausschnitt aus dem Lieferprogramm
(für Innenmontage kompl. mit eingebautem Netzteil:

Type	Eingang	Eing.	Ausg.	Transist.	Verst. dB	Netto-Preis DM
TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3603	K 2 - 60	60/75	60/75	3	23-17	96.80
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

fuba Europa Universal Verstärker Euro 15-3 **DM 128.70**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω versilbert % **13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω versilb. % **25.10**
Koaxkabel 60 Ω versilb. % **44.–**
colorit-ax. Super % **55.90**
Nur Markenware!

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

SIEMENS Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte! Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto

DY 86	3.60	EC 92	2.70	PC 86	6.50	PCL 86	5.20
EABC 80	2.90	ECL 86	5.40	PC 88	6.90	PL 36	7.90
EC 86	6.60	EF 80	3.40	PCC 88	6.40	PL 84	4.20
ECH 81	3.40	EF 85	3.60	PCF 80	4.90	PL 500	8.20
ECH 84	4.50	EL 84	2.90	PCL 85	5.50	PY 88	4.80

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, u. a. **TUNGSRAM-Röhren**

Marken-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie netto

DY 86	2.70	ECL 82	3.10	PC 88	5.25	PCL 85	3.95
EABC 80	2.40	ECL 86	3.80	PCC 84	2.70	PCL 86	3.60
EC 92	1.95	EF 80	2.05	PCC 88	4.50	PL 36	4.80
ECC 85	2.40	EF 89	2.10	PCF 80	2.80	PL 84	3.20
ECH 81	2.35	EL 84	2.–	PCL 82	3.30	PL 500	5.85
ECH 84	2.90	PC 86	5.15	PCL 84	3.45	PY 88	3.05

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.–
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 125.–**
Frankfurt netto **DM 198.–**
Köln-automatic **DM 339.–**
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

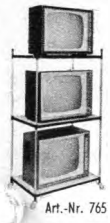
Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

Spiral-Ant. 1,1 m 12.– Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 81.60**

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17.00

Auf alle Netto-Preise + MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 **RECKLINGHAUSEN**
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70** und DM 1.20 Verpackung

auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80** und DM 1.20 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Preissenkung! Polytron-Antennenverstärker

Miniatur-Antennenverst. P 144
Lieferbar in 5 Bändern, Eing. u. Ausg. 60/240 Ω.
BD 1 K 2—4 18 dB
BD 2 UKW 18 dB
BD 3 K 5—12 18 dB
BD 4 K 21—40 13 dB
BD 5 K 41—60 12 dB
Preis je Verstärker **22.50**
Netzgerät P 144 für max. 2 Verstärker ..... **8.—**
Netzgerät P 142 für max. 5 Verstärker ..... **9.—**

Breitbandverstärker! Eingang und Ausgang für alle 60 Ω und Frequ. 40—800 MHz.
P 144-211, 2stuf., 1 Eing., 1 Ausg., Verst. 14—12 dB **27.—**
P 144-221, 2stuf., 2 Eing., 1 Ausg., 14—12 dB **30.—**
P 144-311, 3stuf., 1 Eing., 1 Ausg., 22—18 dB **40.—**
P 144-321, 3stuf., 2 Eing., 1 Ausg., 22—18 dB **42.—**
bei 2 Eing. 1 x VHF, 1 x UHF

Breitband-Verteilerverstärker 40—800 MHz, Eingang und Ausgang 60 Ω, eingeb. Netzgerät.
P 144-112, 1stuf., 1 Eing., 2 Ausg., 8—6 dB **25.50**
P 144-212, 2stuf., 1 Eing., 2 Ausg., 14—12 dB **35.—**
Netzgerät mit Gleichstromweiche zur Speisung über das Antennenkabel P 144-012 ..... **15.80**
Als Netzgerät für Breitbandverst. P 142
Gleichstromweiche f. Speis. üb. Kabel P 144 **5.50**
Empfängerweichen 240/240 Ω **3.50**
Empfängerweichen 60/240 Ω ..... **4.—**

Transistor-Netzgeräte
KN 1, 0,3 W, 50 mA ..... **11.—**
KN 2b, 1,8 W, 200 mA **15.50**
KN 2/5, 4,5 W, 600 mA ..... **20.—**
KN 7/10, 10 W, 1,2 A **33.50**
KN 10/15, 15 W, 2 A ..... **40.—**

Antennenkabel
240 Ω Flach ..... % **13.50**
240 Ω Schaumstoff ..... % **22.—**
60 Ω Koax ..... % **40.—**
Alle Kabel hochwertig und versilbert.

Bausatz Transistor-Netzgerät 350 mA, 6—12 V, stufenlos regelbar ..... **22.—**

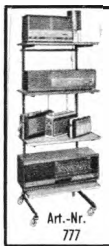
Transistoren-Originaltypen zu billigsten Preisen, Dioden, Silizium-Gleichrichter, NV-Elkos. Bitte Preisliste anfordern!

Tungsram-Röhren, originalverpackt, 6 Mon. Gar., auf Nettopreis bei 5 St. 5 %, ab 10 St. 10 % Rabatt, Valvo-Röhren 45 % Rabatt.

Nettopreise ohne Mehrwertsteuer.

Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und verpackungsfrei.

ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE
6418 Hünfeld, Postfach 98



Art.-Nr. 777

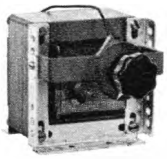
DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm
Breite ca. 65 cm
Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

Ganz neu!
Netzsteuergerät Kosmodyn schaltet elektrische Geräte (Radio, Tonbandgerät, Heizung bis 10 A, Lichtquellen) automatisch ein und aus. Reagiert auf Schwachstrom. Preis DM 39.75.
KOSMOS-Lehrmittelverlag
7 Stuttgart 1, Postfach 640



Stell-Transformator

Primär 220 V
Sekundär 0—15 V/6 A
Ohne Drehknopf netto DM 39.—
Drehknopf netto DM 2.80

Elektrowerk Mündersbach GmbH
5419 Mündersbach/Westerwald, Telefon 0 2680/401

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

NEU! CR-TABELLE

Tabelle mit den technischen Daten und Abbildungen aller Quarze nach den MIL-Bestimmungen. Von CR-1/A bis CR-85/U. DIN A 3, Kunstdruck, gegen Vorkasse von DM 1.— (Briefmarken) für Porto und Verpackung.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 0413 917

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer
für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ϕ, netto DM 24.—
Größe I bis 20 mm ϕ, netto DM 34.50
Größe II bis 30,5 mm ϕ, netto DM 56.—
Größe III bis 40 mm ϕ, netto DM 140.—
Größe IV bis 50 mm ϕ, netto DM 170.—
1 Satz = Größe 0-I + II, netto DM 110.— + MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

ENGEL GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein
Rheingaustraße 34–36

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Über 2300
HALBLEITER-TYPEN
ab Lager lieferbar
Dioden — Transistoren — Thyristoren FET-Transistoren. Mengenrabatte. Bitte fordern Sie sofort RIM-Halbleiter-Preisliste an.
RADIO-RIM, Abt. F 3, 8 München 15 Bayerstraße 25, Telefon 55 72 21

Gedruckte Schaltungen
in allen Formaten und für alle Zwecke liefern kurzfristig

Werkstätte für gedruckte Schaltungen
Inh.: U. Würtz
6342 Haiger
Tel. 0 27 73/51 13

Verkaufe:
30-cm-Stereo-Marken-Schallplatten
Klassik, Oper, Volksmus. unt. Einkaufspreis.
RADIO-BIND
62 Wiesbaden
Rheinstraße 49

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.10
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Achtung
Wiederverkäufer u. Großhändler!

Wir liefern direkt vom Zollager bei niedrigen Stückzahlen Transistoren-Radios:

STAG	6 Tr. Super de luxe	ab 1000 St.	DM 7.80
STAG	6 Tr. MW	ab 500 St.	DM 8.50
ZEPHYR	8 Tr. MW	ab 500 St.	DM 9.50
MICRO	8 Tr. MW	ab 500 St.	DM 11.60
ZEPHYR	7 Tr. MW/LW	ab 500 St.	DM 14.75
ZEPHYR	10 Tr. MW/UKW	ab 250 St.	DM 24.50
ZEPHYR	10 Tr. MW/LW/UKW	ab 250 St.	DM 26.20
ZEPHYR	10 Tr. MW/UKW, Netz und Batterie	ab 250 St.	DM 35.—
9-V-Batt., 6 Monate Garantie		ab 6000 St.	DM 27.— per 100 St.

Sämtl. Preise verstehen sich cif, Hbg. unverzollt. Auf Wunsch nehmen wir die Verzollung vor. Fordern Sie Muster an oder rufen Sie uns an.

LEHNERT & SCHICK GMBH, 6101 Eschollbrücken/Darmstadt, Jahnstraße 44, Telefon 0 61 57 / 6 04

Elektronik-Labor X, der Schlüssel zur Radiotechnik und Elektronik! Ein preisgünstiger Experimentalkurs für Hobby und Berufsfortbildung. Keine Vorkenntnisse, keine Mühe, keine Langeweile! Fordern Sie Gratisprospekt N 61-43 an.
KOSMOS-Lehrmittelverlag
7 Stuttgart 1, Postfach 640

Lautsprecher
Kunststoffgehäuse hell, mit 3,5 m Schnur und 2 Stecker 2,5 u. 3,5 mm. Größe: 18 x 13 cm
netto DM **8.95** + MwSt.
NORD APPARATEBAU
2 Hamburg 22
Telefon 25 25 11

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 2

Kein Druckfehler! Sprechfunkgeräte
4 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 29.95
5 Tr. 50 mW ohne FTZ-Nr. nur à DM 34.95
Geräte mit 100 mW und Rufton ohne FTZ-Nr. ab à DM 79.50
Geräte mit FTZ-Nr. schon ab à DM 114.75
Quarze für obige Geräte das St. à DM 9.80
Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Sprechfunkgeräten sind zu beachten.
WALTHER, Abt. Funk, 8959 Hopfen a. S., Panoramaweg 10

Verkaufe preisgünstig:
Eltona-Stereo-Schallplatten-Abhörtheke 2 Plätze
RADIO-BIND
62 Wiesbaden
Rheinstraße 49

Gleichrichter-Dioden
Restposten, Silizium, je 1 A, für Bastelzwecke:
1500 V DM —.80
1000 V DM —.70
Niedervolt DM —.40
zuzüglich MwSt.
Lieferung per Nachn.
H. KÖRNER
6442 Rotenburg

BILLIG

Hier einige interessante Angebote für Sie

Ein besonderer Leckerbissen!

Sub-Miniatur-Mikrofon
aus Hörgeräten
Original Sennheiser, magnetisch, 2000 Ω Innenwiderstand, daher beste Anpassung an Transistoren. **Die Kapsel wird in Abhörgeräten verwendet.** Sonderpreis nur DM 13.90

Sub-Miniatur-Trafo
1:20 (Mikrofonübertrager) nur DM 7.80

Zählrelais für Spannung
6-24 V, 4stellig, ideal als Impulszähler, gebraucht nur DM 8.90

Trafo 6,3 V - 1 A nur DM 4.95

Für Hi-Fi-Freunde!
Kopfhörer mit 2 Magnet-Kapseln, somit auch f. Stereo geeignet. Niederohmig. Beste Wiederg. u. Qualität, da Heeresw. nur DM 9.95

Diodenstecker 5polig hierfür DM 1.—

Zweitlautsprecher für Ihr Auto

Orig. Lorenz, 4 W, 5 Ω. Bakelitgehäuse. So preiswert kommen Sie an keinen Autolautspr. nur DM 18.50

Überblendregler PHILIPS, voll gekapselt nur DM 8.90

Elektromotor m. Schaltwalze u. Getriebe, 220 V, 60 W, 3 UpM gebr. 19.95

Ein einmaliger Preisschlager unsere Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.

5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350
5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ
20 Widerstände, diverse Werte
20 Styroflex-Kondensatoren, sortiert
20 Keramik-Kondensatoren, 50 bis 5000 pF
20 Kondensatoren, 2 nF bis 0,1 µF
15 diverse Röhrensockel, Noval, Oktal
2 Drehkos, MW, MW + UKW
Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware!
Im Sortiment zusammen nur 9.95

Aufträge unter DM 7.— können nicht ausgeführt werden. Die Lieferung erfolgt unfrei per Nachnahme. Alle Preise sind inklusiv Mehrwertsteuer.

Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

● FERNSEH- ● ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 18.90
3 Elemente	DM 24.80
4 Elemente	DM 30.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	21.50
X-System 43 Elem.	31.50
X-System 91 Elem.	44.50
Gitterantenne 14 dB	
8-V-Strahler	13.90
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel	—.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

UHF-Tuner
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Elektronische Selbstbau-Orgeln
(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile **einzeln** beziehbar. Nettopreisl. gratis.
Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

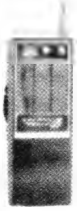
ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp. ∿ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp ∿ 30/150 60/300
Volt ∿ 150/300/600
nur 122.- + MwSt.
Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

EPISKOPE
ab DM 42.—
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk.
Postfach 780/EFS

Schnelldienst!
Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung u. Siebdruck).
REPRO-Fachbetrieb HELKOP
E. Helmer
6056 Heusenstamm/Offb.
Lessingstr. 5
Tel. 06 104/3455



TOKAI-Handsprechfunkgeräte
ab sofort lieferbar (solange der Vorrat reicht)
1. **TC 130 G** — 12 Trans., 2 St. 295 DM mit FTZ-Nr.
2. **TC 600 G** — 13 Trans., 2 St. 575 DM m. FTZ-Nr., Tonruf, Batterieanzeiger und 2 Kanäle
Garantie: 6 Monate
Die o. a. Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer. Versand per Nachnahme.

Lehnert & Schick GmbH
Import-Export
6101 Eschollbrücken
Jahnstraße 44
Telefon 0 61 57/6 04

Lehmann electronic

DM 36.– + MwSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**
und ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte VISAPHON Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen
VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Deutsche Spitzen-Erzeugnisse

Sehr preisgünstig!

Kammrelais ab DM 6.15 — in vielen Ausführungsformen (Spulen 4—100 V, Kontakte 100 V, 1 A, 30 W oder 220 V, 1 A, 100 W).
Gleichstrommotore DM 12.— — 6 V oder 12 V, Aufnahme ca. 9 W, 7000 U/min, Md 70 pcm.
Mikroschalter — 250 V~ 2 A, offene Ausf. DM —.90; 250 V~ 5 A, gekaps. Ausf. DM 1.90

Preise ab Werk ausschließlich Verpackung und MwSt. Interessante Rabatte für Wiederverkäufer.

Büro für Steuerungstechnik
4006 Unterbach, Gerresheimer Str. 74, Tel. 02 11/60 23 91

Stereo-Meßband M 2
für Halbspur-Stereo-Tonbandgeräte, 19 cm/s, DIN oder NAB. Vorjustage, Kopfhöhenjustage durch Spezialaufzeichnung, Kopfspaltjustage, Vollpegelteil, Frequenzgangteil 30 Hz bis 18 kHz, Leerteil. Gesamte Länge 30 Minuten, PE 31 **nur 25 DM.**
Meßlabor H. Bluthard, 7 Stuttgart 1, Neue Brücke 6
Tonbandfernkurse in Meß- und Tricktechnik
Geräusch-, Justier-, Schlagzeug- u. Humorbänder

Lautsprecher-Boxen

4 W	100—15 000 Hz	DM 16.—
8 W	80—14 000 Hz	DM 25.—
10 W	60—14 000 Hz	DM 31.—
12 W	60—20 000 Hz	DM 43.—
16 W	45—20 000 Hz	DM 54.—

Preise rein netto zuzügl. MwSt.
Sal-Klang-Boxen-Fabrikation

Lieferung p. NN od. Vorauskasse. Porto und Verpackung frei.
EUGEN SALECKER
1 BERLIN 20
POSTFACH 126

Mit unserem **Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungsbogen** können Sie sich nach u. nach eine wertv. Berechnungsgrundlage, gefestigt durch entsprechende Bauanleitungen, schaffen. **Bauen Sie sich Ihr 9 V stab. Netzger. selbst!** Das ist nur eine unserer interess. Bauanleitungen mit allen Berechnungsunterlagen. Unsere Ausg. bringen u. a. 100 MHz Prüfgen. 10 m Konverter u. andere lehrreiche Schaltgn. Ideal für den Amateur Selbststudium und Beruf. Lieferung bei Einzahlung von **2.90 DM** auf Postschk. Mchn. 159 94 od. Voreinsend. in Briefmark. + 60 Pf
Ing. W. Hofacker, 8 München 75, Postfach 750 437

Industriefilm
Werbefilm
Industriephoto

ORION-FILM 8225 Traunreut/Obb., Postf. 43

Lichtempfindliche Leiterplatten
zum Selbstmachen, ohne Dunkelkammer, in allen Größen. Liste anfordern.
Jakob Thuir 4041 Nievenheim, Akazienstr. 27 Telefon Dormagen 36 77

TONBÄNDER
Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Fernseh-Antennen

UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ⋊ 26 Elem. 27.50
Spezial ⋊ 50 Elem. 37.50
VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
5 Elemente 27.50
Auto-Antennen ab DM 14.50
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt. Katalog anfordern.
KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/275

Zu verkaufen!

400 Blitz-Kondensatoren »Siemens«
1300 µF, 325/385 Volt, 60 ϕ x 125 mm mit Gew. M 12
Günstiger Restposten Fabrikneu
bron elektronik ag
CH-4123 Allschwil b. Basel/Schw. Langgartenweg 27

Wie wird man Funkoffizier?
(der Handelsmarine)
Kostenloser Informationsprospekt über Vorbildung, Ausbildung, Beschäftigung, Verdienst, Befreiung vom Wehrverhältnis, bei Einsendung eines mit Porto versehenen Briefumschlages (für die Antwort) durch die
STAATLICHE SEEFAHRTSCHULE
2887 Elsfleth/Weser, Postfach 260

Control Data
— ein führender Computer-Hersteller —
bietet die Möglichkeit der Ausbildung zum
Computer-Techniker
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.
Schicken Sie uns den Abschnitt noch heute.

Bitte um kostenlose Zusendung der Aufnahmebedingungen.
Name .....
Beruf ..... Alter .....
Adresse .....
..... FS 208

CONTROL DATA GmbH
Control Data Institut
6 Frankfurt am Main,
Bockenheimer Landstraße 10
Telefon 725351/52

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
				☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann			☐ Korrespondent	☐ Texter
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter			☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

300 Lehrfächer
☐ Graphiker ☐ Schriftsteller
☐ Innenarchitekt ☐ Fotografie

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10 SGD

Leistungsfähige Aktiengesellschaft in der

SCHWEIZ

sucht erstklassige

VERTRETUNGEN

für Elektronik und Zubehör

Repräsentative Büros, Fernschreiber, Servicewagen und sehr gute Meßeinrichtungen sind vorhanden. Zuschr. u. Nr. 7055 F

ELECTRONIC-GOLDGRUBE

mit weltweitem Rechtsschutz wird an potentes Werk auf Europabasis vergeben. Die Europalizenz umfaßt alle westeuropäischen Länder, so daß der Generallizenznehmer Unterlizenzen vergeben kann. Durch große Aktualität dieses kleinen, hochwertigen Artikels sind Absatz und Gewinn auf Jahre hinaus außerordentlich interessant. Auch für ein Großunternehmen der Electronic-Industrie ein sehr diskutabler Vorschlag. Die Anlaufinvestitionen sind minimal. Schaltungsunterlagen und Muster stehen zur Verfügung. Mit der Produktion und dem unproblematischen Verkauf kann sofort begonnen werden. Zur Vereinbarung eines Besprechungstermins wenden Sie sich bitte direkt an

SOBELCOR S. A., 435 Postbox, Luxembourg-Ville, Telex 232

Gutgehendes

Reparatur-Fernseh-Fachgeschäft

im Raume Niederbayern zu verkaufen oder verpachten. Anfr. unter Nr. 7080 M an den Franzis-Verlag.

Werkstatt- und Lagerrestbestände aus Konkursmasse günstig zu verkaufen. Liste kostenlos.

DR. MONATH
493 Detmold, Wall 9

Junger, vielseitiger

Radio-TV-Techniker

für Service und Werkstatt nach der Schweiz (Solothurn) gesucht. Angeb. unt. Nr. 7051 A

Meister für Rundfunk-Fernseh-Technik

25 J., in ungek. Stellung, sucht im Raum Hessen (wenn möglich Rhein-Main) ausbaufähige Dauerstellung bei Industrie, Staat o. ä. Zuschr. unt. Nr. 7084 R

Rundfunk-Fernseh-Meister

27 J., mittl. Reife, z. Z. als Meßt. tätig, sucht verantw. Tätigkeit im Raum Hamburg (Bedingung). Gute Englischk. Angeb. unt. Nr. 7070 A

Radio- u. FS-Techniker-Meister, 38 J., verh., Führersch. Kl. 3, verantwortungsbewußtes, gewandt. Auftret., selbst. Arbeiten gewöhnt, perf. in Werkst. u. Kundendienst, Farb-FS-Praxis, sucht interessante, ausbaufähige Position. Angebote mit Gehaltsangabe erb. u. Nr. 7077

Meister der Radio- und Fernsehtechnik

30 Jahre, verheiratet, sucht zum 1. 10. 1968 neue verantwortungsv. Dauerstell. (auch Ausland). Erfahr. in Werkstattorg. u. -leitung sowie Lehrlingsbetreuung. FFS-Kenntn. vorh. Angeb. m. Gehaltsang. u. Nr. 7053 D

Angesehenes Fachgeschäft der Elektrobranche im südbadischen Raum an der Schweizer Grenze, sucht für sofort oder später

dynamische(r) Verkäufer(in)

für Elektrowaren

Gute Fachkenntnisse (Kenntn. i. Rundfunk u. Fernsehen erwünscht, aber nicht Bedingung) u. Verkaufstalent sind Voraussetzung. Wir bieten eine selbständ. interessante Tätigkeit in einem modernen Fachgeschäft. Die Position ist überdurchschnittl. dotiert.

Dipl.-Ingenieur Richard Honsel, Elektro-Groß- und Einzelhandel 7888 Rheinfelden/Baden, Kronenstraße 8, Telefon 0 76 23/86 35

Selbständig arbeitender

Radio- u. Fernsehtechniker

für Werkstatt gesucht. Überdurchschnittliche, leistungsgerechte Vergütung. Wohnung wird beschafft. Angebote mit Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an **Ingenieur Herbert Däuble, Elektronik und Funk** vormals Radio- und Musikhaus Herrmann
7208 Spaichingen · Postfach · Telefon 84 56

Selbständig arbeitender

Radio- und Fernsehtechniker

für deutsche Firma in Zambia gesucht. Sehr hohes Gehalt u. Umsatzbeteiligung. Näheres bei

E. Holthusen, 2 Hamburg 73, Arnswalder Str. 40a Telefon 6 78 90 15

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

oder durchaus selbständig arbeitender **Techniker** zur Führung meiner modernen Spezial-Werkstatt im Kurort Holsteins für baldmöglichst gesucht. Bei Wohnraumbeschaffung bin ich behilflich.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsangaben erbeten u. Nr. 7049 X a. d. Verlag.

Nach Oberhessen

Fernsehtechniker-Meister in Dauerstellung

Verlangt wird: Gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten. Beherrschung der Radio- und Schwarzweiß-Fernseh-Technik und theoretische Kenntnisse der Farbfernseh-Technik, Fähigkeit z. Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Geboten wird: Leistungsgerechtes Gehalt, Hilfe bei Wohnungsbeschaffung, gutes Betriebsklima.

Angebote unter Nr. 7081 N an den Franzis-Verlag.

Arbeiten und wohnen im schönen Oberbayern. Wir suchen:

Elektronik- und Fernmeldemeister

möglichst mit Refa-Erfahrung, zur Führung und Anleitung einer Fertigungsabteilung sowie Erstellung von Sondergeräten.

Elektronik- oder Rundfunktechniker

für selbständige Arbeiten in der Industrie.

Kurzbewerbung erbeten an

Deltro-Elektronik, 8229 Laufen/Obb., Rottmayrplatz 1

Gesucht wird im Raum Oberhessen strebsamer

Radio- und Fernsehtechnikermeister und Radio- und Fernsehtechniker

der in der Lage ist auch schwierige Reparaturen selbständig auszuführen. Dauerstellung mit hohem Anfangsgehalt, seriöser Betrieb, junger Chef, gutes Betriebsklima.

Radio-Elektro BIERTHER
6478 Nidda, Neue Straße 13, Telefon 0 60 43 / 3 32

Rundfunk- u. Fernsehtechnikermeister

für sofort oder später von führendem Einzelhandelsunternehmen gesucht.

Er soll mit allen anfallenden Arbeiten auch Color vertraut sein und selbständig eine Werkstatt leiten können. Raum Ostwestfalen. Gehalt nach Vereinbarung und Leistung. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Bewerbung unter Nr. 7011 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

UNIVERSITÄT ULM

sucht zum baldmöglichsten Eintritt für die im Aufbau befindliche Zentralwerkstatt einen

Meister für Elektronik

oder vielseitig veranlagten

Rundfunktechniker-Meister

Wir bieten entsprechende Bezahlung nach BAT, zusätzliche Altersversorgung und verbilligtes Mittagsessen. Bewerbungen bitten wir zu richten mit den üblichen Bewerbungsunterlagen an die Universitätsverwaltung, 79 Ulm, Postfach 1130, Telefon (07 31) 6 23 22/6 23 23.

FRANKFURT/MAIN

RADIO-FERNSEH-GROSSHANDEL

speziell für Kleinmaterial und Bauelemente sucht versierte, strebsame

MITARBEITER

im Verkauf, Versand, Werbung.

Gute Dotierung und Gewinnbeteiligung, angen. Betriebsklima. Bewerbung erb. unter Nr. 7079 L.

Suche für meine Rundfunk- und Fernsehwerkstatt als Leiter einen Radio- und FS-

MEISTER

Wir legen großen Wert auf soliden Fachmann, der gewissenhaft die Werkstatt führt. Landschaftlich schön gelegene Kleinstadt an der Sieg am Fuße des Westerwaldes (12 000 Einw.). Wohnung wird besorgt. Angebote mit den üblichen Unterlagen erb. unter Nr. 7054 E an den Franzis-Verlag.

ELEKTRONIKER

(Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Elektromechaniker mit elektronischen Kenntnissen) für die Mitarbeit an interessanten Entwicklungsaufgaben gesucht.

Max-Planck-Institut für Spektroskopie
34 Göttingen, Bunsenstraße 10, Tel. 05 51/4 40 51

Leistungsfähige Aktiengesellschaft in der

Schweiz

sucht zuverlässigen

Sprechfunk-Techniker

zur selbständigen Leitung von sehr gut eingerichteter Funkwerkstatt und Beratung unserer Vertragshändler im In- und Ausland. Zuschr. u. Nr. 7056 G

Fortschrittliches Schweizer Unternehmen der Nachrichten-Übermittlungstechnik **sucht** junge, tüchtige

FUNKMECHANIKER
RADIOTECHNIKER

für interessante Aufgaben im Prüffeld. Ausführliche Anmeldungen mit den üblichen Unterlagen sind erbeten an

AUTOPHON

AG · CH — 4500 Solothurn / Schweiz

Wir suchen für unsere Reparaturabteilung elektronischer Geräte im kommerziellen Funkgebiet (Hoch- u. Niederfrequenz) einen

Fachmann als Werkstattleiter

Menschenführung und Organisationsaufgabe sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit.

Falls Sie hierfür der geeignete Mann sind, bitten wir um Ihre Bewerbung unter Nr. 31 832 an Anzeigen-Hollmann, 4 Düsseldorf 1, Postfach 4340.

Wir sind eine Spezialfabrik für Antennenkabel und suchen für einige Gebiete in der Bundesrepublik gut eingeführte

Handelsvertreter

Es wollen sich bitte nur Herren bewerben, die auf diesem Sektor bereits tätig sind.

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
Schwelm, Industriegebiet

Rundfunk-Techniker Mechaniker

selbständig arbeitend, für vielseitige und sehr interessante Aufgaben auf dem Gebiete der Ela- und Hi-Fi-Technik für Innen- und Außendienst bei guten Bedingungen und 5-Tage-Woche gesucht. Spezial-Ausbildung bzw. Fortbildungsmöglichkeiten bei den Herstellerwerken gegeben.

Bewerb. unt. Nr. 7050 Y an den Verlag erb.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in angenehmer Dauerstellung

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit nachweislich langjähriger Reparaturpraxis in Werkstätten des Rundfunk-Einzelhandels, **insbesondere Phono-, Rundfunk-, Transistor- und Tonband-Technik.**

Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Zeugnissen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider
404 Neuß · Krefelder Straße 44 · Telefon 2 22 81
Funkberater-Betrieb · 30 Mitarbeiter

Es gibt Tausende von Rundfunktechnikern, aber nur wenige

Automaten-Techniker

für Musik- und Unterhaltungsgeräte

Wollen Sie auch zu dieser gutbezahlten Elite-Gruppe gehören, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung. — 5-Tage-Woche; bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Ed. Küpper KG
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 86/I
Telefon (07 11) 62 85 45

Ab sofort oder später selbständig arbeitender

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Meister

für Werkstatt- und Außendienst bei guter Bezahlung gesucht, da unser jetziger Meister sich selbständig macht. Unterkunft vorhanden.

Elektro-Radio
WÜRTZ
2192 Helgoland
Telefon 0 47 25/2 54

Wir suchen einen qualifizierten

Diplom-Ingenieur

mit franz. und engl. Sprachkenntnissen.

Als Vertreter namhafter ausländischer Firmen im Rheinland arbeiten wir sehr erfolgreich auf den Gebieten der Nachrichten- und Radartechnik. Wir sind angeschlossen einem modernen Reparaturwerk und Wartungsbetrieb für die von uns verkauften Geräte.

Für einen Herrn, der auf den genannten Gebieten eine längere praktische Erfahrung hat, bietet sich in unserer Verkaufsabteilung eine leitende Position mit überdurchschnittlichem Einkommen.

Für die Wohnungsbeschaffung sagen wir jegliche Unterstützung zu.

Suchen Sie eine Chance, sich in einer aussichtsreichen Position zu bewähren, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Angebote, die streng vertraulich behandelt werden, erbitten wir unt. Nr. 7078K an den Franzis-Verl., 8 München 37, Postfach.

Leistungselektronik

Wir sind ein Unternehmen der Elektrotechnik mit mehr als 1000 Mitarbeiter. Unser Werk liegt in Teningen/Baden, wenige Kilometer von der Universitätsstadt Freiburg entfernt.

Für interessante Aufgaben in unserem modern eingerichteten Prüffeld sowie in der Entwicklungsabteilung „Stromversorgungsgeräte" suchen wir

Elektro-Mechaniker

Wir bieten Ihnen eine gute Gelegenheit, Ihre Kenntnisse auf die Leistungselektronik auszudehnen. Eine gründliche Einarbeitung wird Ihnen garantiert.

Bei der Beschaffung von Wohnraum sind wir Ihnen behilflich.

Bitte schreiben Sie uns und legen Sie Ihrer Bewerbung Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei. Nennen Sie uns Ihre Einkommenswünsche und Ihren frühesten Eintrittstermin. Wir antworten Ihnen umgehend.

FRAKO

FRAKO
Kondensatoren- und Apparatebau GmbH
7835 Teningen/Baden, Telefon (0 76 41) 8 11

LOEWE OPTA

Wir suchen für interessante Aufgaben in unserem Entwicklungs-Laboratorium, Fachrichtung Elektronik (Fotoblitzgeräte),

Diplom-Ingenieure und Ingenieure (HTL)

mit möglichst mehrjähriger Berufserfahrung. Bei besonderer Befähigung sind Aufstiegsmöglichkeiten gegeben.

Weiterhin suchen wir einen

Konstruktions-Gruppenführer

für selbständige Entwicklungs- und Konstruktionsarbeiten für Rundfunk-, Fernseh- und Elektronenblitzgeräte. Kenntnisse in der Kunststoffverarbeitung erforderlich.

Interessierte Herren bitten wir, ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unser Personalbüro zu senden.

LOEWE OPTA GMBH
1 Berlin 46, Teltowkanalstraße 1—4

BBC
BROWN BOVERI

Wir suchen
für unsere Entwicklungsabteilung aus dem Bereich der Energie-Elektronik

ideenreichen Entwicklungs-Ingenieur

für den Entwurf von Schaltungen und die Entwicklung von Geräten der Konsum-Elektronik. Solide Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Praxis auf dem Gebiet der Anwendung moderner Halbleiter sind erforderlich.

Herren, die sich aufgrund ihrer Vorbildung und Berufserfahrung befähigt fühlen, bitten wir um ausführliche Bewerbung.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

BROWN, BOVERI & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach, 693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

Autoradio- oder Autofunktechniker für Dauerstellung in München gesucht

Als eines der größten und modernsten Spezialgeschäfte der BRD bieten wir:

- Neben dem Festgehalt gestaffelte Prämien für jede Reparatur. Tüchtige Techniker verdienen deshalb bei uns weit über dem Durchschnitt.
- Neu eingerichtete, mod. Werkstätten im Stadtzentrum u. Bahnhofsnähe.
- Feste Arbeitszeit von 8—17.30 Uhr; Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

BOSL autotelefon · autofunk
autoradio · cassetten center · autostereo
8 München 15 · Parkhaus am Stachus · Tel. 59 30 47

UKW-Funksprechgeräte Fernsteuerungs-Technik

Unsere Geräte und Anlagen kommen gut auf dem Markt an, und wir brauchen daher weitere Mitarbeiter für unseren Kundendienst.

Wenn Sie

Hochfrequenztechniker

oder

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sind und auf einem interessanten und zukunftsreichen Gebiet arbeiten wollen, erbitten wir Ihre Bewerbung.

Da wir unseren Kunden den bestmöglichen Service bieten müssen, sollten Sie gute Kenntnisse auf dem HF- und NF-Sektor mitbringen. Bei der Einarbeitung in die Besonderheiten unserer Technik sind wir Ihnen selbstverständlich behilflich.

Die Gehaltsfrage wird sicher zu Ihrer Zufriedenheit gelöst.

Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an. Unsere Anschrift: Standard Elektrik Lorenz AG, 6 Frankfurt (Main), Friedrich-Ebert-Anlage 56, Postfach 970166. Unsere Rufnummer: 06 11/77 01 31. Verlangen Sie bitte unseren Personalleiter.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

VALVO

Wir sind ein führendes Unternehmen in der Herstellung von elektronischen Bauelementen.
Wir expandieren.
Dynamisch und gezielt bauen wir weiter auf. Forschung und Entwicklung weisen in die Zukunft.

Für unser

Applikationslabor

Rundfunk und Fernsehen

suchen wir

Diplom-Ingenieure
Ingenieure

Im Rahmen des Arbeitsgebietes Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik beschäftigen wir uns mit der Entwicklung neuer Produkte, insbesondere integrierter Schaltungen.

Wir bieten eine gründliche Einarbeitung. Ausgesprochenes Interesse für diesen Aufgabenbereich ist uns wichtiger als Erfahrung.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

VALVO GmbH Röhren- und Halbleiterwerke **2 Hamburg 54,** Stresemannallee 101

Wir gehören zur Spitzengruppe der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie und sind Mitglied im weltweiten Firmenverband der General Electric, dem größten Elektrokonzern der Welt.

Wir erweitern unser Produktionsprogramm. Dafür haben wir Arbeitsplätze an neuen Montagebändern in hellen, modernen Fertigungsräumen eingerichtet.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

1. Planungs-Ingenieur

für unsere Arbeitsvorbereitung mit dem Aufgabengebiet Prüffeldplanung. Bedingung ist eine Refa-Ausbildung und nach Möglichkeit MTM-Schein.

2. Gruppenleiter

für unsere Schwarzweiß-Prüffelder

3. Gruppenleiter

für unsere Farbfernseh-Prüffelder

4. Bandleiter

für unsere Chassis-Fertigung

5. Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Reparaturarbeiten an Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten.

Weiter suchen wir für unsere Entwicklung

1. Konstrukteure und Detail-Konstrukteure

mit mehrjähriger Berufserfahrung auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehkonstruktion.

2. Technische Zeichner(innen)

für interessante Neuentwicklungen und für die Erweiterung unserer Konstruktionsabteilung in der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Entwicklung.

Wir erwarten Erfahrung und gute Kenntnisse auf den obenerwähnten Gebieten.

Wir bieten neben leistungsgerechter Bezahlung alle Vorzüge eines Großbetriebes. Außerdem sichern wir Ihnen eine wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung zu.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung KUBA-IMPERIAL GMBH, 334 Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360. Wir werden Sie dann gern zu einem unverbindlichen Gespräch einladen.

RUNDFUNK- UND FERNSEHWERKE

WOLFENBÜTTEL
KUBA-HAUS TEL. 831

IMPERIAL

Als bedeutendes Unternehmen der Radio-Zubehör-Branche und Hersteller von Empfangsantennen für Rundfunk und Fernsehen, Autoantennen und Steckverbindungen haben wir ein umfangreiches Produktionsprogramm. Nahezu 3000 Mitarbeiter sind heute bei uns beschäftigt.

Im Zuge unserer stetigen Expansion haben wir einen laufenden Bedarf an qualifizierten

Entwicklungs-Ingenieuren

der Fachrichtung Nachrichtentechnik und Hochfrequenztechnik, die nach entsprechender Einarbeitungszeit in einer Entwicklungsgruppe verantwortlich mitarbeiten sollen.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Bewerber, die sich angesprochen fühlen, bitten wir, sich schriftlich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen (Zeugnisse, handschriftlichen Lebenslauf, Lichtbild) oder telefonisch an unsere Personalabteilung zu wenden.

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen a.N., Ottilienstr. 19
Postf. 110, Tel. 0711-3901/259

Hirschmann

CIBA

sucht

Techniker HTL

auf dem Gebiet der Fernsehelektronik

Radioelektriker

mit Fernsehkonzession

Unsere Eidophor-Equipe verfügt über die einzige mobile Farbfernsehgroßprojektionsanlage der Welt. Sie führt Life-Demonstrationen aus allen Bereichen der Wissenschaft in ganz Europa durch. Die steigende Inanspruchnahme an nationalen und internationalen Kongressen erfordert eine Ergänzung unseres gut eingespielten Teams.

Wenn Sie einen dynamischen Betrieb, eine spannende Tätigkeit und weite Reisen schätzen, an eine selbständige Arbeitsweise gewöhnt sind und in außergewöhnlichen Situationen rasch zu handeln verstehen, dann sind wir gerne bereit, Sie zu einer persönlichen Aussprache bei uns zu empfangen.

Wenden Sie sich bitte schriftlich an die Personalabteilung der CIBA Aktiengesellschaft, CH - 4000 Basel unter Nennung der Kennziffer 6809.

Die Position des Zentraleinkäufers in einem Waren- und Versandhauskonzern gehört zu den interessantesten und begehrtesten Aufgaben. Wesentliche Zwischenstation auf dem Weg dorthin ist der Arbeitsbereich des Nachwuchseinkäufers (Substituten).

Wir suchen **Führungsnachwuchs** für den Zentraleinkauf Hartwaren

Prüfen Sie selbst, ob Sie dafür qualifiziert sind:

Haben Sie eine abgeschlossene kaufmännische Grundausbildung?

Schätzen Sie eine lebendige Arbeitsatmosphäre?

Besitzen Sie praktische Erfahrung im Verkauf und/oder im Einkauf?

Haben Sie Branchenkenntnisse oder spezielles Interesse an einem der nachfolgenden Warenbereiche:

Glas-Porzellan-Geschenkartikel, Haushaltswaren, Werkzeuge, Do-it-yourself-Artikel, Schreib- und Parfümeriewaren, Camping-Sport-Artikel, Spielwaren, Radio-Phono-Fernsehgeräte, Herde-Öfen-Waschmaschinen, Kühlschränke, elektrische Geräte, Büromaschinen, Auto-Zubehör.

Sind Sie kontaktfreudig und an echter Teamarbeit interessiert?

Können Sie eigene Ideen entwickeln und in die Praxis übertragen?

Suchen Sie die Chance, als junger Mann zwischen 25 und 30 Jahren eine selbständige und verantwortungsvolle Aufgabe zu bekommen?

Wenn Sie alle Fragen aus innerer Überzeugung mit JA beantworten können, sollten Sie unverzüglich mit uns Kontakt aufnehmen.

Der Name NECKERMANN gilt heute als Symbol für bahnbrechende Leistungen im Konsumgüterbereich.

Unsere Markterfolge im Farbfernseher-Geschäft, das Engagement im Motorrad-Rennsport, die Einführung des Fiberglas-Gürtelreifens in Europa, das sind nur einige Kennzeichen der dynamischen Aufwärtsentwicklung unseres Großunternehmens.

Nutzen Sie diesen Aufwärtstrend für Ihr berufliches Fortkommen.
– Kommen Sie vorwärts mit NECKERMANN –

Bei entsprechender Leistung haben Sie innerhalb weniger Jahre die Möglichkeit, die selbständige Leitung eines Einkaufsgebietes zu übernehmen.

Leistungsgerechtes Gehalt und viele andere Vorteile eines Großunternehmens sind selbstverständlich.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit kurzem handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild an

NECKERMANN

Personal-Zentrale · 6 Frankfurt 1 · Hanauer Landstraße 360—400

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rd.-FS-Techn.-Meister m. Werkstätte sucht Vertragskundendienst für Geräte; Blitz od. ä. Angeb. unter Nr. 7057 H

Zwei angehende **Rdf.- u. FS-Techn.-Meister,** z. Z. Meistersch. Oldenburg, 24 und 28 J., suchen f. Nov. neuen Wirkungskreis im Innendienst. Angeb. aus Industrie und Handwerk erbeten. Keine gemeinsame Einstellung Bedingung. Zuschriften erbeten unter Nr. 7061 N

Werkmeister, z. Z. in bedeut. Betrieb d. Elektr.- u. Elektro-Akustik tätig, sucht zum 1. 1. 1969 **im Raum Hannover** passende Position. Veränderung bedingt durch fam. Verhältn. Angeb. erb. u. Nr. 7062 P

Radio- u. FS-Techniker-meister, 52 J., in ungekündigter Stellung, sucht sich zu verändern. Raum Hamburg bevorzugt. Angebote unter Nr. 7071 B

Gesucht f. Stuttgart: Vers. Rdf.- u. FS-Techniker f. groß. Fachgeschäft. Völlig selbst. Arb., ausbaufähige 3-Zimmer-Neubauwohg., hohes Geh., Rep.-Umsatzbeteiligung. Radio Krauss, 7 Stuttgart-Sthm., Telefon 80 12 02

FS-Techn. gesucht, der sich selbständig machen möchte. Angebote unter Nr. 7033 B

FS-Techn., bei s. gutem Lohn als Fil.-Leit. u. fr. Mitarb. ges. u. Nr. 7066 W

Versiert. FS-Rundf.-Techniker, d. mod. Werkst. einricht. u. anleit. kann, sof. ges. led. Zeugn., Gehaltsford. erb. 2 **FS Jg. Techniker** zum 1. 10. 68 f. Innen/Außen mögl. a. Antennenb. ges. Zeugn., Gehaltsford. erbet. Wohnung vorh. Niedersachsen. Ausführliche Angebote erbeten u. Nr. 7086 T

VERKAUFE

Hausanlagen f. 10, 6 u. 4 Nbst. netzgesp. mit App. zu verk. u. Nr. 7069 Z

Fernauge **Farvisor** Fernseh-GmbH, volltr., kpl., neu für 1100 DM. Zuschr. unter Nr. 7068 Y

Gelegenheit! Funkschau-Jahrg. 1955/56/57/58 in Ln. gebunden gegen Höchstgebot zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7067 X

2 **Braun**-Box. L 25, 100 DM, verkauft: Meyers, München-Trudering, Windbauerstraße 2

Verk. Christiani-Lehrg., Radiotechnik geg. Höchstgebot. Müller, 6501 Lörzweiler, Weinbergstr. 15

1 Kirksaeter RTX 400, Receiver, 1000 DM, von privat zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7074 E

Ges. Lehrmat. aus Lehrgang **Ing. Nachrichtentechnik,** Stud.-Gem. Darmstadt (W. Kamprath) m. Lernhilfe, bester Zustand, Kaufwert 800 DM für 270 DM zu verkaufen. Anbote unter Nr. 7064 S od. ab 18 Uhr tgl. Tel. 0 71 41/ 4 15 07

Komplette Jahrgänge der FUNKSCHAU 1949–1967 zu verkaufen. Angeb. an W. Fischer, 6101 Traisa, Waldstraße 7

1 Leak Trough Line 3, FM-Stereo-Tuner, orig.-verpackt, Neupreis 850 DM, ½ J. Garantie, f. 510 DM von privat zu verkaufen unter Nr. 7075 F

Hi-Fi-Lautsprecher, Box., Filter und Filterdrosseln nach RPB-Band 105/105a soweit vorrätig. Dozent Dipl.-Ing. H. H. Klinger, 2819 Nordwohlde, Buchenecke 12

1 Fisher-Receiver 700 T, 120 W, DM 1250.– von privat zu verkaufen unter Nr. 7073 D

1 Leak Stereo 30, 30-W-Hi-Fi-Stereo-Verst., orig.-verpackt, ½ J. Garantie, Neupreis 990 DM f. 600 DM von privat zu verkaufen unter Nr. 7072 C

1 Lab.-Oszillograf, 13 cm Schirm-Ø, b = 10 MHz – 3 dB, triggerbar, mit 2-Kanalverst.-Einschub mit Elektronensch. (Neupreis 3000 DM) für 1200 DM; 1 Grundig FS-Wobbl. 375 f. 320 DM; 1 UHF-Leistg.-Wobbl. Fabr. TLH 156 E 11 f. 280 DM; 1 R. & S.-Meßsend. SMF 0,1–10 MHz 300 DM. Angebote unter Nr. 7076 G

1 Meßbrücke Pontavi Wh **Fabrikat H & B,** neuw. für 210 DM; 1 Meßbrücke Pontavi Th **Fabrikat H & B,** neuw. für 305 DM zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7059 L

Saba-Studio-Tonbandger. Typ 600 SH, neuwertig (4 Monate) einschl. Spulenhalter u. 1 Langspielband umständehalber zu verk. Preis 1430 DM. Angebote unter Nr. 7058 K

Studio - Wechsler Elac - Miracord 40 m. Zarge u. Vorverst., Monarch SA 500 Stereo-Verst., volltrans., Stereo-Kopfhörer Monarch-ES-150, 2 Boxen 15 W, bester Zustand, 700 DM. E. Baltuttis, 545 Neuwied, Herrnhuter Allee 11

SUCHE

Wer verkauft oder baut UKW-Empfänger für das 2-m-Band. Angebote unt. Nr. 7063 R

Mende-Oszillograf UO 963 und Bildmustergenerator FSG 957 zu kaufen gesucht. Angebote erbeten unter Nr. 7065 T

Su. gebr. KW-Empfänger 9 R-59 DE. J. Knoppek, 2 Hambg. 20, Ericastr. 123

Suche KW-Empf., Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfger. Gerh. Fischer, 8899 Hörzhausen, Bahnhofstraße 35

VERSCHIEDENES

Biete Konzession als Rd.-FS-Techniker-Meister. Zuschr. unter Nr. 7060 M

Übernehme leichte Verdrahtungsarbeit an Kleingeräten. Zuschriften unt. Nr. 7085 S

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Amato	1397
Arlt	1392, 1410
Austerlitz	1338
Bauer	1400
Berger	1396
Bergmann	1402
Berkenhoff & Drebes	1338
Bernstein	1398
Beru	1340
Bind	1402
Bing	1402
Bluthard	1403
Böhm	1402
Bron	1403
Bruns	1400
Büro für Steuerungstechnik	1403
Christiani	1410
Conrad	1391, 1399, 1400, 1401
Control Data	1403
Dual	1343
Edelmann	1390
Electron Music	1402
Elektro-Versand	1402
Elkoflex	1397
Engel	1402
Ensslin	1396
Ericsson	1395
Euratele	1394
Felzmann	1402
Fernseh-Servicegesellschaft	1390
Franzen-Elektronik	1400
Franzis-Verlag	1336
Froh	1339
Funke	1399
Gossen	1348
Graetz	1332
Grapama	1400
Gröteke	1402
Grommes	1401
Gruber	1402
Hartmann	1336
Heathkit	1334, 1335
Heer	1399
Heinze & Bolek	1392
Helmer	1402
Heninger	1397, 1399
Hermle	1397
Hirschmann	1337
Hofacker	1403
Hübner	1400
Institut für Fernunterricht	1401
Kaminzky	1410
Kassubek	1392
Kathrein	1346
Keune & Lauber	1394
Klette	1401
Könemann	1396
Körner	1402
Konni	1403
Kosmos	1401, 1402
Kreuz	1396
Kroll	1398
Kronhagel	1394
Kuba	1370, 1371
Lange	1402
Langfeld	1396
Lehmann	1403
Lehnert & Schick	1402
Leister	1396
Lötring	1397
Loewe Opta	1331
Maier	1402
Mössinger	1398
Mündersbach	1401
Müter	1399
Nadler	1393
Neckar-Verlag	1392
Neller	1399
Neuberger	1347
Neumüller	1342
Neye	1333, 1350
Niedermeier	1395
Nord Apparatebau	1398, 1402
Orion Film	1403
Rael-Nord	1394
Rali-Antennen	1398
Rausch	1390
Rauschhuber	1395
Rim	1342, 1402
Rimpex	1400, 1410
Rheinfunk	1340
Roederstein	1349
Salecker	1403
SB-Elektronik	1395
Sel	1330
Siemens	1352, 1369
Sihn	1351
Superior Electronic	1338
H. Schaefer	1390
J. Schäfer	1401
Schaffer	1400
Schaub-Lorenz	1372
Scheicher	1390
A. Schneider	1402
R. Schneider	1396
Schünemann	1392
Staatliche Seefahrtschule	1403
Stein	1401
Stolle	13[illegible]
Studiengemeinschaft	1[illegible]
Tehaka	1394
Telonic	1340
Telva	1400
Thuir	1403
Valvo	1412
Visaphon	1403
Völkner	1344, 1345
Wallfass	1397, 1402
Waltham Electronic	1399
Walther	1402
Wega	1389
Wesp	1410
Westermann	1411
Witt	1398
Würtz	1402
Wuttke	1401
Zars	1403
Zettler	1398
Zitzen	1398

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts **Dr.-Ing. habil. Paul Christiani,** 775 Konstanz, bei.

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

sucht als Konzessionsträger stille Teilhaberschaft. Angeb. unt. Nr. 6523 U

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Kaufe Fernseher gebraucht und defekt

in dem Zustand, wie sie in Zahlung genommen wurden. Die Geräte holen wir per LKW gegen sofortige Barzahlung ab. Zuverlässige und regelmäßige Abnahme ab 30 Stück wird garantiert. Bitte nehmen Sie unverbindlich Kontakt mit uns auf, Postkarte genügt.
Ang. erb. unter Nr. 7082 P an den Franzis-Verlag.

Attention! Attention!

Importers

Japanischer Exporteur sucht Verbindung zu solventen Kunden.

Detaillierte Anfragen unter Nr. 7052 B

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

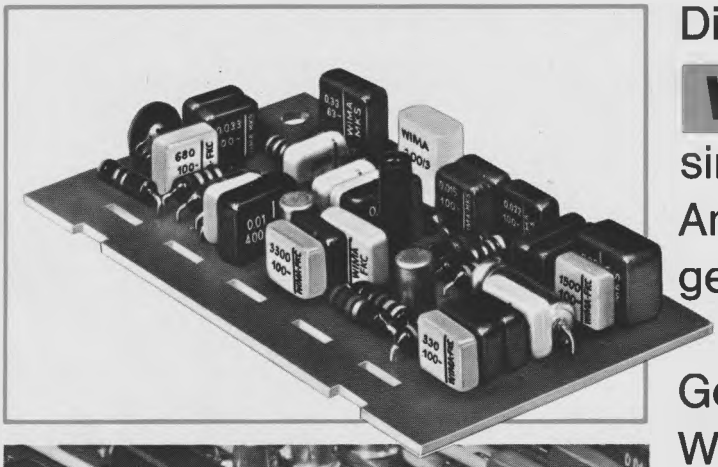
Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

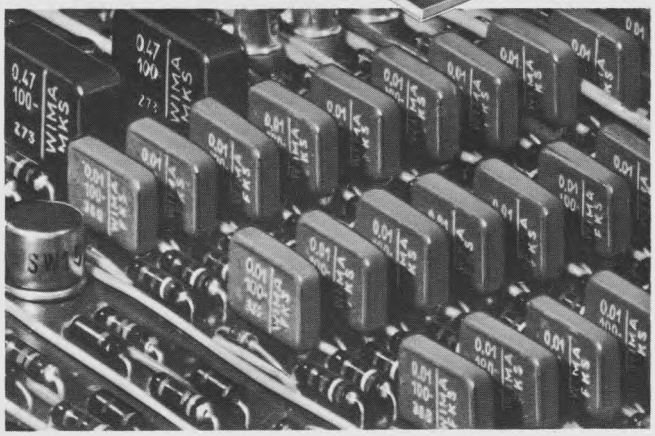
durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Wenn Sie zweckmäßige und auch technisch gut aussehende Bauelemente für Ihre Leiterplatten bevorzugen, dann wählen Sie

WIMA-Kondensatoren





Die Reihen

WIMA-MKS-FKS-FKC

sind für die jeweiligen Anwendungsfälle optimal geeignet. Ob Sie HI-FI-, FS- oder elektronische Geräte zu bestücken haben, WIMA-Kondensatoren sind für Sie immer vorteilhaft. Sehen Sie sich einmal eines der vielen Geräte führender Marken an, die mit WIMA-Kondensatoren bestückt sind. Sie werden überzeugt sein!

WIMA-MKS: Metallisierte Polyester-Kondensatoren, geringe Abmessungen, günstige Einbaumöglichkeiten, große Packungsdichte, Nennspannungen ab 63 V-.

WIMA-FKS: Mit Metallfolienbelägen und Polyester-Dielektrikum, Vorzugswerte 4700 pF bis 0,022 µF.

WIMA-FKC: Mit Metallfolienbelägen und Polycarbonat-Dielektrikum, Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF, nahezu linearer TKC.

WIMA

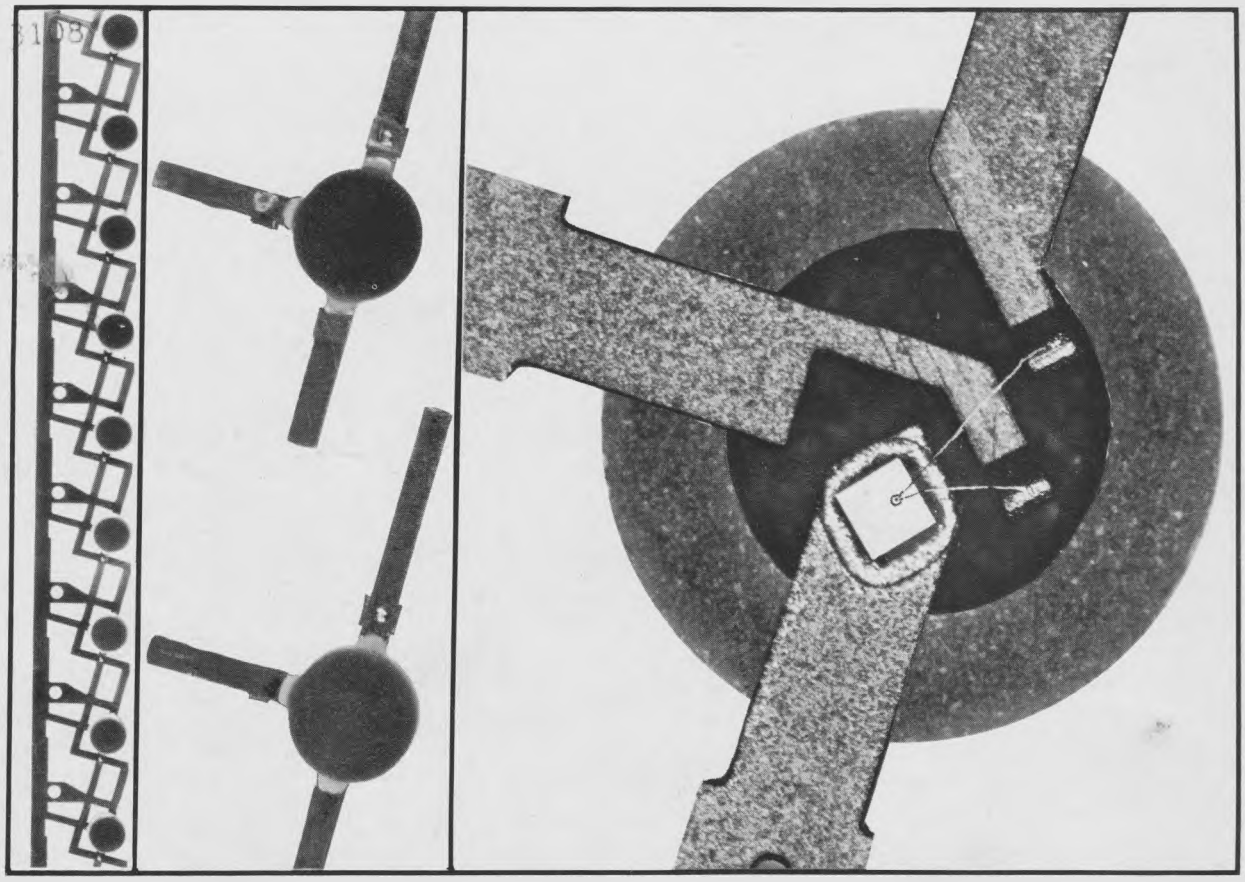
WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012

P 96

VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik



T-Transistoren – eine neue Bauform für UHF-Anwendungen

Durch eine T-förmige Anordnung der Anschlußbändchen werden bei dieser Bauform kleine Zuleitungsinduktivitäten und kleine Elektrodenkapazitäten erreicht.
Beim Einsatz in UHF-Kanalwählern lassen sich so bei niedriger Eingangsreflexion und guter Schaltungsstabilität eine hohe Leistungsverstärkung und eine niedrige Rauschzahl erzielen.
In der Oszillatorstufe kann durch die kleine Ausgangskapazität mit einfachen Mitteln ein großer Abstimmbereich (z. B. bis 860 MHz) erreicht werden.

AF 267	für geregelte Vorstufen	bis einschließlich Fernsehbereich V
AF 269	für Misch- und Oszillatorstufen	

Technische Daten		**AF 269**	**AF 267**
Transit-Frequenz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 2$ mA	$f_T =$	780	650 MHZ
Leistungsverstärkung bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 2$ mA, $f = 800$ MHz, $R_L = 500\ \Omega$, $R_g = 60\ \Omega$	$V_P =$	13	12,5 dB
Rauschzahl bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 2$ mA	$F =$	5	5,5 dB

VALVO GmbH Hamburg

A 0868/864

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de